Serie MELSEC FX3U

Controllori programmabili

Manuale d'uso

Descrizione hardware

Art. no.: 212625
26112008
Version A

Su questo manuale

I testi, figure, diagrammi ed esempi in questo manuale servono esclusivamente alla spiegazione, l'uso, la programmazione e l'impiego dei controllori programmabili della serie MELSEC FX3U.

In caso di quesiti relativi alla programmazione ed al funzionamento dei dispositivi descritti in questo manuale, non esitate a contattare il vostro ufficio vendita di competenza oppure uno dei vostri partner di vendita (vedi a tergo della copertina).
Per informazioni attuali e risposte alle domande più frequenti consultate il nostro sito Internet
(www.mitsubishi-automation.it).

MITSUBISHI ELECTRIC EUROPE B.V. si riserva il diritto, di apportare in qualsiasi momento, senza preavviso modifiche tecniche o modifiche a questo manuale.

©11/2008
MITSUBISHI ELECTRIC EUROPE B.V.

Manuale d'uso
Moduli della serie MELSEC FX3U
Articolo no.: 212625

Versione			Modifiche / Integrazioni / Correzioni
A	08/2006	pdp-dk	Prima edizione

Avvertenze di sicurezza

Destinatari

Il presente manuale d'installazione si rivolge esclusivamente ad elettricisti specializzati qualificati, con perfetta conoscenza degli standard di sicurezza e della tecnica di automazione. Progettazione, installazione, messa in funzione, manutenzione e controllo degli apparecchi devono essere eseguiti solo da un elettricista qualificato riconosciuto, con perfetta conoscenza degli standard di sicurezza e della tecnica di automazione. Gli interventi nel software e hardware dei nostri prodotti, per quanto non descritti nel presente manuale, devono essere eseguiti solo dal nostro personale specializzato.

Uso conforme alle norme

I moduli della serie MELSEC FX3U sono previsti solo per settori d'impiego descritti nel presente manuale di istruzioni per l'uso. Prestare attenzione al rispetto di tutte le caratteristiche indicate nel manuale. I prodotti sono stati progettati, realizzati, collaudati e documentati nel rispetto delle norme di sicurezza. Se si osservano le norme di impiego e le avvertenze di sicurezza descritte per la progettazione, il montaggio e l'uso regolare, nel caso normale dal prodotto non derivano pericoli per le persone o le cose. Interventi non qualificati nel software o hardware ovvero l'inosservanza delle avvertenze riportate nel presente manuale o delle insegne di segnalazione applicate sul prodotto possono causare danni seri alle persone o alle cose. Con i controllori programmabili della famigliaMELSEC FX si possono utilizzare solo unità aggiuntive o di espansione consigliate da MITSUBISHI ELECTRIC. Ogni altro utilizzo o applicazione che vada oltre quanto illustrato è da considerarsi non conforme.

Norme rilevanti per la sicurezza

Nella progettazione, installazione, messa in funzione, manutenzione e collaudo dei dispositivi osservare le norme di sicurezza e prevenzione vigenti per il caso d'utilizzo specifico. Osservare in particolare (senza pretesa di completezza) le norme seguenti:

- Norme VDE
  - VDE 0100
    Norme per l'istallazione di impianti a corrente forte con una tensione nominale fino a 1000V
  - VDE 0105
    Esercizio di impianti a corrente forte
  - VDE 0113
    Impianti elettrici con mezzi di servizio elettronici
  - VDE 0160
    Equipaggiamento di impianti a corrente forte e mezzi di servizio elettrici
  - VDE 0550/0551
    Norme per trasformatori
  - VDE 0700
    Sicurezza delle apparecchiature elettriche per l'uso domestico e scopi simili
  - VDE 0860
    Norme di sicurezza per apparecchiature elettroniche alimentate dalla rete e loro accessori per l'uso domestico e scopi simili

- Regolamento della protezione antincendio
- Norme per la prevenzione degli infortuni
  - VBG N° 4: Impianti e mezzi di servizio elettrici

Avvertenze di pericolo

Le singole indicazioni hanno il seguente significato:

PERICOLO:
Significa presenza di un pericolo per la vita e la salute dell'utente, se non si adottano adeguate precauzioni.

ATTENZIONE:
Avvertenza su possibili danni all'apparecchio o ad altri beni materiali, se non si adottano le adeguate precauzioni.

Avvertenze di sicurezza generali e misure di sicurezza

Le seguenti avvertenze di pericolo sono da intendersi come direttiva generale per servoazionamento in collegamento con alti apparecchi. L'osservanza di queste avvertenze è obbligatoria nella progettazione, installazione e nell'esercizio degli impianti elettrotecnici.

Avvertenze di sicurezza speciali per l'utente

PERICOLO:

- ***Osservare le norme per la prevenzione degli infortuni vigenti nel caso d'impiego specifico. Eseguire l'installazione, il cablaggio e l'apertura di gruppi, componenti ed apparecchiature nello stato privo di tensione.***
- ***Installare i gruppi, componenti e le apparecchiature in un alloggiamento protetto contro scariche elettriche, dotato di una copertura a norma e di dispositivo di protezione.***
- ***In caso di apparecchiature con un collegamento fisso alla rete, installare nell'impianto di edificio un sezionatore di rete onnipolare ed un dispositivo di sicurezza.***
- ***Controllare regolarmente se i cavi e le linee sotto tensione, con i quali le apparecchiature sono collegate, presentano difetti d'isolamento o rotture. Se si accerta un difetto nel cablaggio, togliere immediatamente tensione alle apparecchiature ed ai cavi e sostituire i cavi difettosi.***
- ***Prima della messa in funzione, controllare se il campo di tensione di rete ammesso coincide con la tensione di rete locale.***
- ***Prendere le necessarie precauzioni per ripristinare in modo regolare un programma interrotto in seguito ad interruzioni e cadute di tensione. Ciò non deve causare stati di servizio pericolosi nemmeno di breve durata.***
- ***Gli interruttori differenziali secondo DIN VDE 0641 parte 1-3 sono insufficienti come unica protezione, in caso di contatto indiretto in collegamento con controllori programmabili. Adottare a questo scopo misure di protezione aggiuntive o diverse.***
- ***I dispositivi di ARRESTO D'EMERGENZA a norma EN60204/IEC 204 VDE 0113 devono restare efficaci in tutti le modalità dei PLC. Uno sblocco del dispositivo di ARRESTO D'EMERGENZA non deve provocare un riavviamento incontrollato o indefinito.***
- ***Per evitare che una interruzione di una linea o di un filo nella parte del segnale possa causare stati indefiniti nel comando, adottare adeguate misure di sicurezza nella parte hardware e software.***
- ***Nell'impiego di moduli è necessario sempre prestare attenzione al rigoroso rispetto delle caratteristiche per le grandezze elettriche e fisiche.***

Avvertenze per evitare danni derivanti da cariche elettrostatiche

I moduli e componenti del PLC possono essere danneggiati da cariche elettrostatiche, trasmesse dal corpo umano ai componenti del PLC. Nel maneggiare il PLC osservare le avvertenze seguenti:

ATTENZIONE:

- ***Per scaricare le cariche elettrostatiche, prima di afferrare i moduli del PLC toccare un oggetto metallico collegato a terra.***
- ***Indossare guanti isolanti, se ad es. durante un controllo visivo in fase di manutenzione, si tocca un PLC inserito.***
  Non indossare un abbigliamento in fibre sintetiche in presenza di una bassa umidità dell'aria, poiché tende fortemente ad accumulare scariche elettrostatiche.

Contenuto

5 Installazione

6 Cablaggio

7 Messa in funzione

8 Manutenzione ed ispezione

9 Diagnostica di errori

14 Unità di espansione modulari

15 Contatori ad alta velocità

1 Introduzione

1.1 Presentazione della serie MELSEC FX3U

Gli apparecchi della serie FX3U sono gli ultimi potentissimi nati della famiglia MELSEC FX, che con questi comprende ora quattro diverse serie di controllori programmabili compatti (PLC).

Grazie alla sua alta velocità di elaborazione, alle possibilità di espansione ed alle istruzioni efficienti, e nello stesso tempo semplici da applicare, la serie FX3U colma la lacuna fino ai sistemi di comando modulari.

1.1.1 Caratteristiche tecniche

Fino a 384 ingressi e uscite

Un PLC FX3U può attivare fino a 256 ingressi ed uscite direttamente collegati, ad esempio come unità di espansione, con l'unità base. Tramite una rete CC-Link possono essere anche interrogati e comandati 256 I/O. La somma degli ingressi e delle uscite indirizzabili direttamente ed attraverso la rete può raggiungere 384.

Possibilità di espansione

Sul lato destro di una unità base della serie FX3U possono essere collegate unità di espansione e moduli speciali della serie FX2N. Le caratteristiche vengono notevolmente ampliate per mezzo di ingressi e uscite digitali aggiuntivi oppure ad esempio per mezzo di moduli analogici, di posizionamento e di collegamento in rete.

Una novità nella serie FX3U è il connettore di espansione sul lato sinistro dell'unità base. Qui possono essere collegati moduli analogici o di controllo della temperatura, ma anche moduli di comunicazione e di posizionamento.

Gli adattatori, che vengono installati direttamente nel modulo base, e che perciò non richiedono alcun posto di montaggio aggiuntivo, mettono a disposizione diverse interfacce, come ad es. RS232, RS485 oppure USB.

Grande memoria programma

Ogni unità base della serie FX3U è dotata di una memoria per 64.000 passi di programma. Per un'agevole sostituzione del programma si può impiegare in alternativa una cassetta di memoria EEPROM flash.

Ovviamente un programma può essere trasferito nella memoria programma o modificato anche quando il PLC è in fase di esecuzione.

Brevi tempi di esecuzione

Il tempo necessario per l'esecuzione di istruzioni con il FX3U è stato drasticamente ridotto. Il tempo ciclo per una istruzione logica è solo 0,065 µs. Per una applicazione questo si traduce in reazioni più rapide e maggiore precisione poiché, grazie ai tempi ciclo ridotti, ingressi ed uscite vengono elaborati in intervalli più brevi.

Istruzioni potenti

La capacità di comando di una unità base FX3U comprende 209 istruzioni. Oltre alle istruzioni, già collaudate con le altre serie della famiglia FX, sono disponibili anche comandi per l'elaborazione di dati, comprese nuove istruzioni di confronto, e comandi per la gestione di numeri a virgola mobile e stringhe di caratteri.

Funzioni di posizionamento integrate

Una unità base della serie FX3U è dotata di sei contatori ad alta velocità, che possono elaborare contemporaneamente segnali fino a 100 kHz ciascuno. In collegamento con tre uscite a treno di impulsi con max. 100 kHz, ne deriva un semplice sistema di posizionamento a 3 assi, che può fare a meno di moduli aggiuntivi. Nel caso che debbano essere processate frequenze superiori fino a 200 kHz, possono essere collegati moduli di conteggio veloce e moduli di posizionamento aggiuntivi.

Capacità di comunicazione ampliata

Con i nuovi moduli di comunicazione della serie FX3U possono essere gestite contemporaneamente fino a tre interfacce seriali. Questo permette ad es. la connessione di più terminali ad un FX3U oppure la comunicazione contemporanea con un terminale, una unità di programmazione e il dispositivo di un altro costruttore.

UN PLC della serie FX3U può essere collegato naturalmente anche a reti, come AS-Interface, PROFIBUS/DP, CC-Link, DeviceNet, CANopen ed ETHERNET.

Per mezzo di un adattatore di interfaccia RS232 e di un modem o di ETHERNET è anche possibile una manutenzione remota.

Orologio integrato

Tutte le unità base della serie FX3U sono dotate di un orologio interno, che può essere letto o regolato anche mediante istruzioni del PLC.

Controllo di brevi impulsi di ingresso

Sui sei ingressi di un apparecchio base possono essere rilevati, senza impegnativa programmazione, modifiche di segnali di ingresso (inseriti o disinseriti) con una durata minima di 5 µs (!). Due altri ingressi rilevano impulsi di una lunghezza minima di 50 µs. Questi segnali possono essere usati anche per l'avvio di programmi di interrupt.

2 Configurazione del sistema

2.1 Moduli collegabili
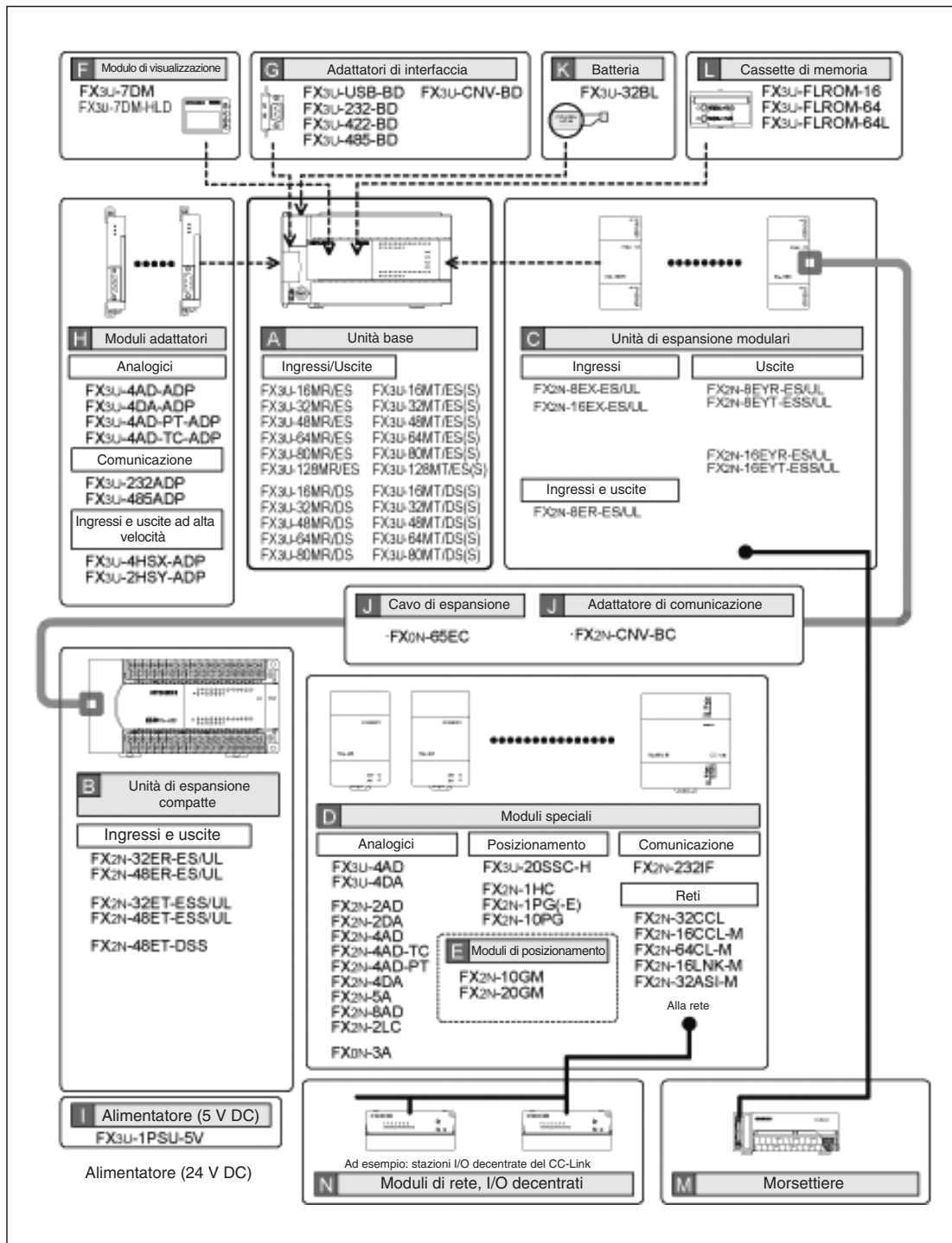
Fig. 2-1: *In questa panoramica i prodotti sono suddivisi in gruppi (da A a N), che vengono descritti più dettagliatamente nelle pagine seguenti.*

2.1.1 Unità base (A)

Ogni unità base della serie MELSEC FX3U è costituita da un alimentatore, una CPU, unità elementari di memoria e circuiti di ingresso e di uscita. Grazie a questo una unità base è in grado di assumere anche da sola compiti di comando. D'altronde in un sistema PLC deve essere sempre presente una unità base.
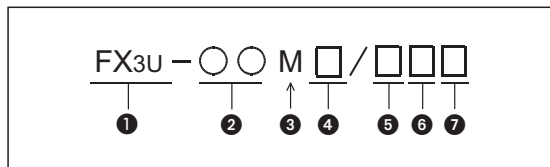
Fig. 2-2: *Codifica dell' indicazione di modello delle unità base*

Numero	Denominazione	Descrizione
❶	**FX3U**	**Serie PLC**
❷	ad es. **32**	**Numero di ingressi/uscite integrati** (vedi tabelle 2-2 e 2-3)
❸		**Tipo di unità**
	M	Unità base (dall'ingl. *Main unit*)
❹		**Tipo di uscita**
	R	Relè
	T	Transistor
❺		**Tensione di alimentazione dell'unità base**
	E	Tensione alternata
	D	Tensione continua
❻		**Tipo di ingresso**
	S	24 V DC, per sensori con circuito positivo o negativo
❼		**Principio di funzionamento dell'uscita a transistor**
	S	Uscita a transistor con circuito positivo (questa indicazione manca in caso di uscite a transistor con circuito negativo o di uscite a relè, ad es. FX3U-32MT/ES oppure FX3U-16MR/ES)

Tab. 2-1: *Descrizione del codice di modello delle unità base*

Nelle tabelle seguenti sono elencate le unità base della serie MELSEC FX3U. Tutte le unità base sono dotate di ingressi a 24 V DC, ai quali possono essere collegati sensori con circuito positivo o negativo.

Le abbreviazioni „EMC" e „NSR" nella colonna „CE" delle tabelle hanno i seguenti significati:

EMC: Conformità alle direttive della Commissione Europea per la compatibilità elettromagnetica

NSR: Conformità alla Direttiva bassa tensione 72/23/CEE della Commissione Europea

Numero di ingressi/uscite			Unità base	Tipo di uscita	Conformità e classificazioni			
					CE		UL cUL	Navale
Totale	Ingressi	Uscite			EMC	NSR		
16	8	8	FX3U-16MR/ES	Relè	●	●	●	—
16	8	8	FX3U-16MT/ES	Transistor (circuito negativo)	●	●	●	—
16	8	8	FX3U-16MT/ESS	Transistor (circuito positivo)	●	●	●	—
32	16	16	FX3U-32MR/ES	Relè	●	●	●	—
32	16	16	FX3U-32MT/ES	Transistor (circuito negativo)	●	●	●	—
32	16	16	FX3U-32MT/ESS	Transistor (circuito positivo)	●	●	●	—
48	24	24	FX3U-48MR/ES	Relè	●	●	●	—
48	24	24	FX3U-48MT/ES	Transistor (circuito negativo)	●	●	●	—
48	24	24	FX3U-48MT/ESS	Transistor (circuito positivo)	●	●	●	—
64	32	32	FX3U-64MR/ES	Relè	●	●	●	—
64	32	32	FX3U-64MT/ES	Transistor (circuito negativo)	●	●	●	—
64	32	32	FX3U-64MT/ESS	Transistor (circuito positivo)	●	●	●	—
80	40	40	FX3U-80MR/ES	Relè	●	●	●	—
80	40	40	FX3U-80MT/ES	Transistor (circuito negativo)	●	●	●	—
80	40	40	FX3U-80MT/ESS	Transistor (circuito positivo)	●	●	●	—
128	64	64	FX3U-128MR/ES	Relè	●	●	●	—
128	64	64	FX3U-128MT/ES	Transistor (circuito negativo)	●	●	●	—
128	64	64	FX3U-128MT/ESS	Transistor (circuito positivo)	●	●	●	—

Tab. 2-3: *Unità base FX3U con alimentazione a tensione alternata*

Numero di ingressi/uscite			Unità base	Tipo di uscita	Conformità e classificazioni			
					CE		UL cUL	Navale
Totale	Ingressi	Uscite			CEC	NSR		
16	8	8	FX3U-16MR/DS	Relè	●	●	●	—
16	8	8	FX3U-16MT/DS	Transistor (circuito negativo)	●	○	●	—
16	8	8	FX3U-16MT/DSS	Transistor (circuito positivo)	●	○	●	—
32	16	16	FX3U-32MR/DS	Relè	●	●	●	—
32	16	16	FX3U-32MT/DS	Transistor (circuito negativo)	●	○	●	—
32	16	16	FX3U-32MT/DSS	Transistor (circuito positivo)	●	○	●	—
48	24	24	FX3U-48MR/DS	Relè	●	●	●	—
48	24	24	FX3U-48MT/DS	Transistor (circuito negativo)	●	○	●	—
48	24	24	FX3U-48MT/DSS	Transistor (circuito positivo)	●	○	●	—
64	32	32	FX3U-64MR/DS	Relè	●	●	●	—
64	32	32	FX3U-64MT/DS	Transistor (circuito negativo)	●	○	●	—
64	32	32	FX3U-64MT/DSS	Transistor (circuito positivo)	●	○	●	—
80	40	40	FX3U-80MR/DS	Relè	●	●	●	—
80	40	40	FX3U-80MT/DS	Transistor (circuito negativo)	●	○	●	—
80	40	40	FX3U-80MT/DSS	Transistor (circuito positivo)	●	○	●	—

Tab. 2-2: *Unità base FX3U con alimentazione a tensione continua*

● : Conformità allo standard

○ : Conformità non necessaria

2.1.2 Unità di espansione compatte (B)

Le unità di espansione compatte mettono a disposizioni 16 oppure 24 ingressi e uscite digitali e sono dotate di una propria alimentazione di tensione. L'alimentazione di servizio integrata delle unità con alimentazione a tensione alternata può essere utilizzata per alimentare unità esterne.
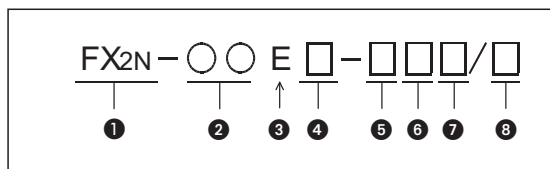
Fig. 2-3:
Codifica dell'indicazione di modello delle unità di espansione compatte

Numero	Denominazione	Descrizione
❶	**FX2N**	**Serie PLC**
❷	ad es. **32**	**Numero di ingressi/uscite integrati** (vedi tabelle 2-5 e 2-6)
❸		**Tipo di unità**
	E	Unità di espansione
❹		**Tipo di uscita**
	R	Relè
	S	Triac
	T	Transistor
❺		**Tensione di alimentazione dell'unità base**
	E	Tensione alternata
	D	Tensione continua
❻		**Tipo di ingresso**
	S	24 V DC, per sensori con circuito positivo o negativo
❼	**w**	**Principio di funzionamento dell'uscita a transistor**
	S	Uscita a transistor con circuito positivo (questa indicazione manca in caso di uscite a relè, ad es. FX2N-32ER-ES/UL)
❽		**Certificazione**
	UL	Prodotto certificato CE, UL

Tab. 2-4: *Descrizione del codice di modello delle unità di espansione compatte*

Nelle tabelle seguenti sono elencate le unità di espansione compatte della famiglia MELSEC FX. Tutte le unità sono dotate di ingressi a 24 V DC, ai quali possono essere collegati sensori con circuito positivo o negativo.

Le abbreviazioni „EMC“ e „NSR“ nella colonna „CE“ delle tabelle hanno i seguenti significati:

EMC: Conformità alle direttive della Commissione Europea per la compatibilità elettromagnetica

NSR: Conformità alla Direttiva bassa tensione 72/23/CEE della Commissione Europea

Numero di ingressi/uscite			Unità di espansione	Tipo di uscita	Conformità e classificazioni			
					CE		UL cUL	Navale
Totale	Ingressi	Uscite			EMC	NSR		
32	16	16	FX2N-32ER-ES/UL	Relè	●	●	●	*
32	16	16	FX2N-32ET-ESS/UL	Transistor (circuito positivo)	●	●	●	*
48	24	24	FX2N-48ER-ES/UL	Relè	●	●	●	*
48	24	24	FX2N-48ET-ESS/UL	Transistor (circuito positivo)	●	●	●	*

Tab. 2-6: *Panoramica delle unità di espansione compatte con alimentazione a tensione alternata (100 - 240 V)*

● : Conformità allo standard

* : Per informazioni più dettagliate, rivolgersi al proprio ufficio vendita di competenza o al proprio partner di distribuzione (vedi retro copertina).

Numero di ingressi/uscite			Unità di espansione	Tipo di uscita	Conformità e classificazioni			
					CE		UL cUL	Navale
Totale	Ingressi	Uscite			EMC	NSR		
48	24	24	FX2N-48ER-DS	Relè	●	●	●	—
48	24	24	FX2N-48ET-DSS	Transistor (circuito positivo)	●	○	●	—

Tab. 2-5: *Unità di espansione compatte con alimentazione a tensione continua (24 V)*

● : Conformità allo standard

○ : Conformità non necessaria

NOTA

Le unità FX2N-48ER-DS e FX2N-48ET-DSS, pur non portando l'indicazione „/UL“, sono conformi allo standard UL.

2.1.3 Unità di espansione modulari (C)

Le unità di espansione modulari sono alimentate con tensione dall’unità base oppure da una unità di espansione compatta ed espandono un PLC della famiglia MELSEC FX di 4, 8 oppure 16 ingressi e uscite digitali.
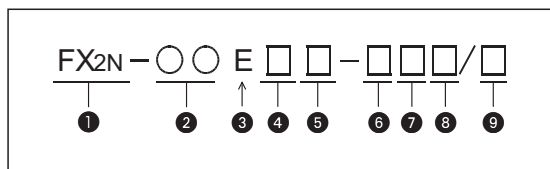
Fig. 2-4:
Codifica dell' indicazione di modello delle unità di espansione modulari

Numero	Denominazione	Descrizione
❶	**FX2N**	**Serie PLC**
❷	ad es. **16**	**Numero di ingressi/uscite integrati** (vedi tabella 2-8)
❸		**Tipo di unità**
	E	Unità di espansione
❹		**Modulo di ingresso, di uscita o combinato**
	Nessuna lettera	Unità con ingressi e uscite
	X	Modulo di ingresso
	Y	Modulo di uscita
❺		**Tipo di uscita** (solo per moduli di uscita o combinati)
	R	Relè
	S	Triac
	T	Transistor
❻		**Tensione di alimentazione dell’unità base**
	E	Tensione alternata
	D	Tensione continua
❼		**Tipo di ingresso**
	S	24 V DC, per sensori con circuito positivo o negativo
❽		**Principio di funzionamento dell’uscita a transistor**
	S	Uscita a transistor con circuito positivo (questa indicazione manca in caso di uscite a relè, ad es. FX2N-32ER-ES/UL)
❾		**Certificazione**
	UL	Prodotto certificato CE, UL

Tab. 2-7: *Descrizione del codice di modello delle unità di espansione modulari*

Nelle tabelle seguenti sono elencate le unità di espansione modulari della famiglia MELSEC FX. Agli ingressi del modulo di ingresso e del modulo combinato possono essere collegati sensori con circuito positivo o negativo.

Le abbreviazioni „EMC“ e „NSR“ nella colonna „CE“ delle tabelle hanno i seguenti significati:

EMC: Conformità alle direttive della Commissione Europea per la compatibilità elettromagnetica

NSR: Conformità alla Direttiva bassa tensione 72/23/CEE della Commissione Europea

Numero di ingressi/uscite			Unità di espansione	Tipo di uscita	Conformità e classificazioni			
					CE		UL cUL	Navale
Totale	Ingressi	Uscite			EMC	NSR		
8	4	4	FX2N-8ER-ES/UL	Relè	●	●	●	—
8	8	—	FX2N-8EX-ES/UL	—	●	○	●	*
16	16	—	FX2N-16EX-ES/UL	—	●	○	●	*
8	—	8	FX2N-8EYR-ES/UL	Relè	●	●	●	*
8	—	8	FX2N-8EYT-ESS/UL	Transistor (circuito positivo)	●	○	●	*
16	—	16	FX2N-16EYR-ES/UL	Relè	●	●	●	*
16	—	16	FX2N-16EYT-ESS/UL	Transistor (circuito positivo)				

Tab. 2-8: *Panoramica delle unità di espansione modulari*

● : Conformità allo standard

○ : Conformità non necessaria

* : Per informazioni più dettagliate, rivolgersi al proprio ufficio vendita di competenza o al proprio partner di distribuzione (vedi retro copertina).

NOTA

Il modulo combinato FX2N-8ER-ES/UL occupa nel PLC un totale di 16 ingressi e uscite. Rispettivamente 4 ingressi ed uscite vengono occupati, ma non possono essere utilizzati.

2.1.4 Moduli speciali (D e E)

Per informazioni più dettagliate sui moduli speciali si prega di consultare il relativo manuale di istruzioni. Le abbreviazioni „EMC“ e „NSR“ nella colonna „CE“ delle tabelle hanno i seguenti significati:

EMC: Conformità alle direttive della Commissione Europea per la compatibilità elettromagnetica

NSR: Conformità alla Direttiva bassa tensione 72/23/CEE della Commissione Europea

Moduli speciali analogici

Modulo	Numero di ingressi analogici	Numero di uscite analogiche	Descrizione	Conformità e classificazioni			
				CE		UL	Navale
				EMC	NSR	cUL	
FX2N-2AD	2	—	Moduli di ingresso analogici con ingressi tensione e corrente	●	○	●	*
FX2N-4AD	4	—		●	○	●	*
FX3U-4AD	4	—		●	○	●	—
FX2N-8AD	8	—	Modulo di ingresso analogico con ingressi tensione, corrente e termocoppia	●	○	●	—
FX2N-4AD-PT	4	—	Modulo di rilevamento temperatura per termometro a resistenza Pt100	●	○	●	*
FX2N-4AD-TC	4	—	Modulo di rilevamento temperatura per termocoppie	●	○	●	*
FX2N-2DA	—	2	Moduli di uscita analogici con uscite tensione e corrente	●	○	●	*
FX2N-4DA	—	4		●	○	●	*
FX3U-4DA	—	4		●	○	●	—
FX0N-3A	2	1	Moduli di ingresso/uscita analogici con ingresso ed uscita di tensione/corrente	●	○	○	—
FX2N-5A	4	1		●	○	●	—
FX2N-2LC	2	—	Modulo per il rilevamento e la regolazione di 2 temperature. Misurazione della temperatura per mezzo di termometro a resistenza Pt100 o di termocoppie	●	○	●	—

Tab. 2-9: Moduli speciali analogici della famiglia MELSEC FX

● : Conformità allo standard (vedi allegato)

○ : Conformità non necessaria

* : Per informazioni più dettagliate, rivolgersi al proprio ufficio vendita di competenza o al proprio partner di distribuzione (vedi retro copertina).

Modulo contatore rapido

Modulo	Descrizione	Conformità e classificazioni			
		CE		UL	Navale
		EMC	NSR	cUL	
FX2N-1HC	Modulo di conteggio rapido con un ingresso di conteggio per il controllo di segnali con una frequenza max. di 50 kHz	●	●	●	*

Tab. 2-:10 Moduli di conteggio rapido della famiglia MELSEC FX

● : Conformità allo standard (vedi allegato)

* : Per informazioni più dettagliate, rivolgersi al proprio ufficio vendita di competenza o al proprio partner di distribuzione (vedi retro copertina).

Emissione di impulsi e posizionamento

Modulo	Descrizione	Conformità e classificazioni			
		CE		UL cUL	Navale
		EMC	NSR		
FX2N-1PG-E	Modulo di posizionamento monoasse con una frequenza di emissione impulsi fino a 100 kHz	●	●	●	*
FX2N-10PG-E	Modulo di posizionamento monoasse con una frequenza di emissione impulsi fino a 1 MHz	●	○	—	—
FX3U-20SSC-H	Modulo di posizionamento per il comando simultaneo di 2 assi. Il collegamento con i servoamplificatori avviene tramite SSCNET.	●	○	●	—
FX2N-10GM	Modulo di posizionamento monoasse con una frequenza di emissione impulsi fino a 200 kHz	●	●	●	—
FX2N-20GM	Modulo di posizionamento per il comando contemporaneo di 2 assi, frequenza di emissione impulsi fino a 200 kHz	●	●	●	—

Tab. 2-11: *Moduli speciali per l'emissione di impulsi ed il posizionamento*

● : Conformità allo standard (vedi allegato)

○ : Conformità non necessaria

* : Per informazioni più dettagliate, rivolgersi al proprio ufficio vendita di competenza o al proprio partner di distribuzione (vedi retro copertina).

Moduli di interfaccia e moduli di rete

Modulo	Descrizione	Conformità e classificazioni			
		CE		UL cUL	Navale
		EMC	NSR		
FX2N-232IF	Modulo con una interfaccia RS232	●	○	—	*
FX2N-16CCL-M	Modulo master per CC-Link, possono essere collegate fino a 7 stazioni I/O decentrate e max. 8 stazioni intelligenti.	●	○	—	—
FX2N-32CCL-M	Con questo modulo si collega un PLC FX ad una stazione intelligente in una rete CC-Link	●	○	—	—
FX2N-32ASI-M	Modulo master per AS-Interface	●	○	—	—
FX2N-32CAN	Modulo per il collegamento di un PLC ad una rete CANopen	●	○	—	—
FX2N-64DNET	Modulo per il collegamento di un PLC ad una rete DeviceNet	●	○	●	—
FX3U-64DP-M	Modulo master per Profibus/DP	●	○	●	—
FX3U-ENET	Modulo per il collegamento di un PLC ad una rete ETHERNET	●	○	●	—

Tab. 2-12: *Moduli di interfaccia e di collegamento in rete della famiglia MELSEC FX*

● : Conformità allo standard (vedi allegato)

○ : Conformità non necessaria

* : Per informazioni più dettagliate, rivolgersi al proprio ufficio vendita di competenza o al proprio partner di distribuzione (vedi retro copertina).

NOTA

Per informazioni dettagliate su CC-Link, AS-Interface, CANopen, DeviceNET, PROFIBUS/DP ed ETHERNET, consultare il Catalogo Tecnico della famiglia MELSEC FX ed il Catalogo Tecnico Reti.

Moduli di visualizzazione ed accessori

Modulo	Descrizione	Conformità e classificazioni			
		CE		UL cUL	Navale
		EMC	NSR		
FX3U-7DM	Modulo di visualizzazione per il montaggio diretto in una unità base della serie MELSEC FX3U	●	○	—	—
FX3U-7DM-HLD	Supporto e cavo di collegamento per il montaggio del FX3U-7DM, ad esempio su una porta di armadio elettrico	—	—	—	—
FX2N-10DM-E	Modulo di visualizzazione per il montaggio in un banco di comando o in una porta di armadio elettrico; per il collegamento con il PLC si utilizza un cavo.	●	○	—	—

Tab. 2-13: *Moduli di visualizzazione della famiglia MELSEC FX*

● : Conformità allo standard (vedi allegato)

○ : Conformità non necessaria

Adattatore di comunicazione e di interfaccia

L'adattatore di comunicazione e gli adattatori di interfaccia si montano direttamente in una unità base della serie MELSEC FX3U.

Modulo	Descrizione	Conformità e classificazioni			
		CE		UL cUL	Navale
		EMC	NSR		
FX3U-CNV-BD	Adattatore di comunicazione per il collegamento di moduli adattatori sul lato sinistro di una unità base FX3U.	●	○	—	—
FX3U-232-BD	Per espandere una unità base FX3U con una interfaccia RS232.	●	○	—	—
FX3U-422-BD	Per espandere una unità base FX3U con una interfaccia RS422. In questo caso la funzione è identica all'interfaccia dell'unità di programmazione già integrata.	●	○	—	—
FX3U-485-BD	Per espandere una unità base FX3U con una interfaccia RS485.	●	○	—	—
FX3U-USB-BD	Per espandere una unità base FX3U con un'interfaccia USB per la programmazione e per il monitoraggio.	●	○	—	—

Tab. 2-14: *Adattatore di comunicazione e di interfaccia della serie MELSEC FX3U*

● : Conformità allo standard (vedi allegato)

○ : Conformità non necessaria

2.1.5 Moduli adattatori (H)

I moduli adattatori si installano sul lato sinistro di una unità base della serie MELSEC FX3U. Per informazioni più dettagliate su questi moduli, consultare il Catalogo Tecnico MELSEC FX oppure il manuale di istruzioni.

Le abbreviazioni „EMC“ e „NSR“ nella colonna „CE“ delle tabelle hanno i seguenti significati:

EMC: Conformità alle direttive della Commissione Europea per la compatibilità elettromagnetica

NSR: Conformità alla Direttiva bassa tensione 72/23/CEE della Commissione Europea

Moduli adattatori analogici

Modulo	Numero di ingressi analogici	Numero di uscite analogiche	Descrizione	Conformità e classificazioni			
				CE		UL cUL	Navale
				EMC	NSR		
FX3U-4AD-ADP	4	—	Modulo di ingresso analogico con ingressi tensione e corrente	●	○	—	—
FX3U-4DA-ADP	—	4	Modulo di uscita analogico con uscite tensione e corrente	●	○	—	—
FX3U-4AD-PT-ADP	4	—	Modulo di rilevamento temperatura per termometro a resistenza Pt100	●	○	—	—
FX3U-4AD-TC-ADP	4	—	Modulo di rilevamento temperatura per termocoppie	●	○	—	—

Tab. 2-15: *Moduli adattatori della serie MELSEC FX3U con funzioni analogiche*

● : Conformità allo standard (vedi allegato)

○ : Conformità non necessaria

Moduli di comunicazione

Modulo	Descrizione	Conformità e classificazioni			
		CE		UL cUL	Navale
		EMC	NSR		
FX3U-232ADP	Per espandere una unità base FX3U con una interfaccia RS232.	●	○	●	—
FX3U-485ADP	Per espandere una unità base FX3U con una interfaccia RS458.	●	○	●	—

Tab. 2-16: *Moduli adattatori della serie MELSEC FX3U per comunicazione seriale*

● : Conformità allo standard (vedi allegato)

○ : Conformità non necessaria

Moduli adattatori di ingresso/uscita ad alta velocità

Modulo	Descrizione	Conformità e classificazioni			
		CE		UL cUL	Navale
		EMC	NSR		
FX3U-4HSX-ADP	Modulo di conteggio per il rilevamento di segnali di ingresso con una frequenza fino a 200 kHz.	●	○	●	—
FX3U-2HSY-ADP	Modulo di posizionamento per l'emissione di un treno di impulsi con una frequenza max. di 200 kHz.	●	○	●	—

Tab. 2-17: *Modulo adattatore per l'elaborazione di dati di posizionamento*

● : Conformità allo standard (vedi allegato)

○ : Conformità non necessaria

2.1.6 Alimentatore (I)

L'alimentatore FX3U-1PSU-5V supporta la tensione di alimentazione di una unità base FX3U quando si collegano moduli supplementari. Per informazioni più dettagliate su questo alimentatore consultare il capitolo 12.

Le abbreviazioni „EMC“ e „NSR“ nella colonna „CE“ delle tabelle hanno i seguenti significati:

EMC: Conformità alle direttive della Commissione Europea per la compatibilità elettromagnetica

NSR: Conformità alla Direttiva bassa tensione 72/23/CEE della Commissione Europea

NOTA Nell'allegato si riportano avvertenze sui singoli standard, come CE e UL.

Modulo	Descrizione	Conformità e classificazioni			
		CE		UL cUL	Navale
		EMC	NSR		
FX3U-1PSU-5V	Alimentatore; ingresso: 100 – 240 V AC, uscita: 5 V DC/1 A	●	●	●	—

Tab. 2-18: *Alimentatore della serie FX3U*

● : Conformità allo standard

2.1.7 Cavo di collegamento (J), batteria (K) e cassette di memoria (L)

Suddivisione	Denominazione	Descrizione	Conformità e classificazioni			
			CE		UL cUL	Navale
			EMC	NSR		
Cavo di collegamento	FX0N-65EC	Cavo bus per il collegamento di unità di espansione, lunghezza: 65 cm Per ogni sistema PLC può essere impiegato max. 1 cavo.	—	—	—	—
Batteria	FX3U-32BL	Questa batteria nell'unità base della serie FX3U serve per tamponare la memoria interna (memoria programma, operandi latch) e l'orologio integrato.	—	—	—	—
Cassette di memoria	FX3U-FLROM-16	Memoria flash per 16.000 passi di programma	●	○	—	—
	FX3U-FLROM-64	Memoria flash per 64.000 passi di programma	●	○	—	—
	FX3U-FLROM-64L	Memoria flash per 64.000 passi di programma e tasto per il trasferimento dei dati	●	○	—	—

Tab. 2-19: *Cavo di collegamento, batteria e cassette di memoria per la serie FX3U*

● : Conformità allo standard (vedi allegato)

○ : Conformità non necessaria

2.1.8 Accessori (M) ed ingressi e uscite decentrati (N)

Per informazioni sulle morsettiere ed i cavi di collegamento, consultare il Catalogo Tecnico della famiglia MELSEC FX.

NOTA Per informazioni più dettagliate sulla rete CC-Link e gli ingressi e uscite decentrati, consultare il Catalogo Tecnico Reti.

2.1.9 Terminali

I terminali grafici della serie E1000 e della serie GOT1000 sono compatibili con le unità base della serie MELSEC FX3U. Possono essere collegati anche i terminali grafici F920GOT (-K), F930GOT (-E)(-K), F940GOT(E) e F940WGOT. Se si accede all'unità di controllo tramite una di queste unità, l'ambito delle funzioni (istruzioni, zona operando o dimensione del programma) è tuttavia limitato e corrisponde a quello di un controllore della serie FX2N.

2.2 Collegamento dell'unità di programmazione

La figura seguente mostra le diverse possibilità di collegamento di un personal computer ad una unità base della serie MELSEC FX3U. Con un software di programmazione compatibile con la serie FX3U, tra il PC ed il PLC possono essere scambiati dati ad una velocità di trasmissione fino a 115,2 kBit/s.
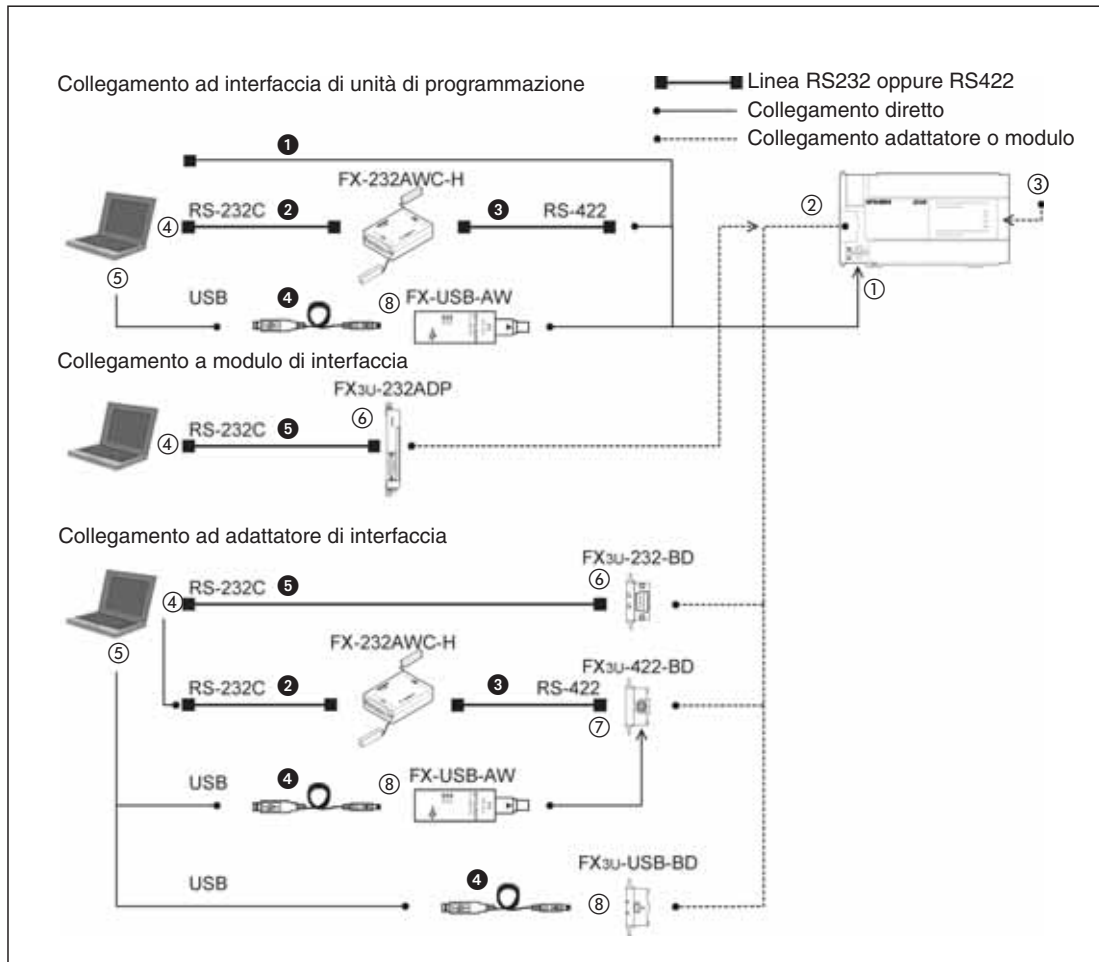
Fig. 2-5: *Possibilitàdi collegamento per una unità di programmazione*

N°	Interfaccia	Collegamento
①	Collegamento per unità di programmazione (RS422)	MINI-DIN (ad 8 poli)
②	Slot per adattatore	—
③	Collegamento per unità di espansione e moduli speciali	—
④	RS232	Spina SUB D (9 poli)
⑤	USB	Presa USB (A)
⑥	RS232	Presa SUB D a 9 poli
⑦	RS422	MINI-DIN (8 poli)
⑧	USB	Presa MINI-USB (B)

Tab. 2-20: *Interfacce nella fig. 2-5*

N°	Significato	Cavo	Collegamenti	Lung-hezza
❶	Linea per il collegamento del PC all'interfaccia dell'unità di programmazione del PLC	SC-09 (con convertitore RS232/RS422 integrato)	SUB D (9 poli) MINI-DIN (8 poli)	3 m
❷	Linea RS232 per il collegamento del convertitore RS232/RS422 FX-232AWC-H	F2-232CAB-1	SUB D (25 poli) SUB D (9 poli)	3 m
❸	Linea RS422 per il collegamento del convertitore RS232/RS422 FX-232AWC-H al PLC	FX-422CAB0	SUB D (25 poli) MINI-DIN (8 poli)	1,5 m
❹	Cavo USB	Fa parte della fornitura del convertitore USB/RS422 FX-USB-AW e dell'adattatore FX3U-USB-BD	USB A MINI-USB B	3 m
❺	Linea per il collegamento del PC ad una interfaccia RS232 supplementare del PLC	FX-232CAB-1	SUB D (9 poli) SUB D (9 poli)	3 m

Tab. 2-21: *Interfacce nella fig. 2-5*

2.2.1 Avvertenze per la programmazione

Per la programmazione di una unità base FX3U può essere usato il software di programmazione GX Developer versione 8.23Z e seguenti oppure GX IEC Developer versione 7.00 e seguenti. Come tipo di PLC impostare „FX3U".

Una descrizione esauriente di tutte le istruzioni per la serie FX3U è contenuta nel manuale di programmazione per la famiglia MELSEC FX, Art. N° 136748.

Programmazione con il software di programmazione di una versione precedente

Se si dispone solo di un software di programmazione, che non supporta o supporta solo in parte le unità base della serie MELSEC FX3U, per un progetto con un PLC FX3U si può impostare anche il tipo di PLC „FX3UC", „FX2N" oppure „FX2".

Ma preghiamo di osservare le seguenti limitazioni:

- Durante la programmazione si può utilizzare solo l'ambito delle funzioni del tipo di PLC, che è stato scelto come serie alternativa (ad esempio le istruzioni, la zona operando o la dimensione del programma).
- Se è stato impostato „FX3UC", differiscono i programmi e le funzioni delle istruzioni di applicazione, che sono state cambiate in un software di programmazione con un maggior numero di funzioni.
- Per l'impostazione dei parametri PLC (come ad es. la capacità di memoria o il numero di file di archivio) deve essere utilizzato un software di programmazione, con il quale come tipo di PLC possa essere impostato „FX3U(C)" oppure „FX3UC".
- La velocità di trasmissione nello scambio di dati tra unità di programmazione (PC) e PLC è limitata a 9600 Bit/s oppure a 19200 Bit/s.

Trasferire programmi con il PLC in funzione

Dopo una modifica del programma, i programmi possono essere trasferiti anche in un PLC della serie MELSEC FX3U, se esso si trova in modalità „RUN" ed il programma viene elaborato nella memoria del PLC. Questo comporta il vantaggio che un processo in corso non deve essere interrotto dall'arresto del PLC. Qui è possibile la trasmissione nella RAM integrata dell'unità di controllo oppure in una cassetta di memoria. La protezione contro la scrittura della cassetta di memoria non deve essere attivata.

A seconda della versione del software di programmazione, dopo una modifica (aggiunta o rimozione di elementi di programma) nel PLC possono essere trasferiti fino a 127 oppure fino a 256 passi di programma. Ad eccezione delle istruzioni NOP dopo l’ultima rete, qui sono comprese anche istruzioni NOP, che seguono direttamente una rete.

Nella trasmissione di programmi in modalità „RUN“, considerare le seguenti avvertenze:

- Le seguenti reti non possono essere trasmesse in modalità „RUN“:
  - Reti nelle quali sono stati aggiunti, cancellati o modificati i label „P“ oppure „I“
  - Reti nelle quali durante l’elaborazione sono stati inseriti timer con una base tempo di 1 ms (da T246 a T249 e da T255 a T511)
  - Reti che contengono le istruzioni seguenti:
    - Istruzioni OUT per pilotare contatori ad alta velocità da C235 a C255
    - SORT2 (FNC149)
    - TBL (FNC152)
    - RBFM (FNC278)
    - WBFM (FNC279)
- Evitare la trasmissione di reti in modalità „RUN“, che contengono le istruzioni seguenti. Se tuttavia queste reti vengono trasmesse a PLC funzionante, il PLC rallenta l’emissione degli impulsi ed infine la interrompe completamente.
  - DSZR (FNC150)
  - DVIT (FNC151)
  - ZRN (FNC156)
  - PLSV (FNC157, con accelerazione e ritardo)
  - DRVI (FNC158)
  - DRVA (FNC159)
- Evitare la trasmissione di reti in modalità „RUN“, che contengono una istruzione PLSV (FNC157, senza accelerazione e ritardo). Se tuttavia queste reti vengono trasmesse a PLC funzionante, il PLC interrompe immediatamente l’emissione degli impulsi.
- Evitare la trasmissione di reti in modalità „RUN“, che contengono le istruzioni seguenti, e se al momento è in corso uno scambio di dati con un inverter. Se tuttavia queste reti vengono trasmesse a PLC funzionante, può accadere che il PLC dopo la trasmissione interrompa lo scambio di dati. In tal caso commutare il PLC in modalità „STOP“ e dopo di nuovo in „RUN“.
  - IVCK (FNC270)
  - IVDR (FNC271)
  - IVRD (FNC272)
  - IVWR (FNC273)
  - IVBWR (FNC274)

- Istruzioni per rilevare fronti di discesa (LDF, ANDF, ORF, PLF) vengono eseguite dopo la trasmissione a PLC funzionante solo se l'operando indicato cambia il suo stato da „1" a „0".
- Istruzioni per rilevare fronti di salita (LDP, ANDP, ORP e tutte le istruzioni comandate dai lati, come ad es. MOVP), con l'eccezione dell'istruzione PLS, vengono eseguite dopo la trasmissione, se l'operando indicato al momento è nello stato „1".

2.3 Individuazione del numero di serie e della versione

Sulla targhetta di modello applicata sul lato destro della unità base, è indicato il numero di serie dell'unità. Il numero di serie contiene anche indicazioni sulla data di produzione dell'unità.
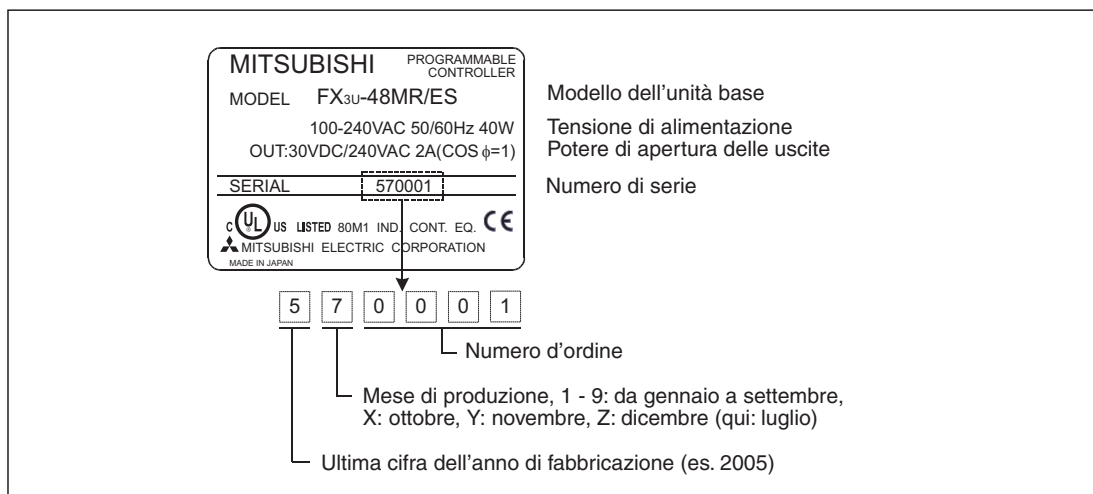
Fig. 2-6: *Targhetta di modello di una unità base della serie MELSEC FX3U*

La versione di una unità base è memorizzata come numero decimale nel registro speciale D8001. Questo registro può essere letto ad es. per mezzo di una unità di programmazione, di un terminale o di un modulo di visualizzazione.
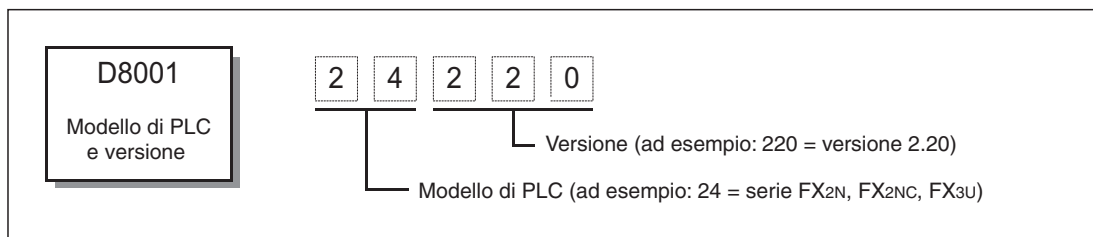
Fig. 2-7: *Indicazione della versione dell'unità base nel registro speciale D8001*

2.4 Struttura di un sistema

La figura seguente mostra un esempio di configurazione, con l'aiuto del quale può essere dimostrata la struttura di un sistema PLC.
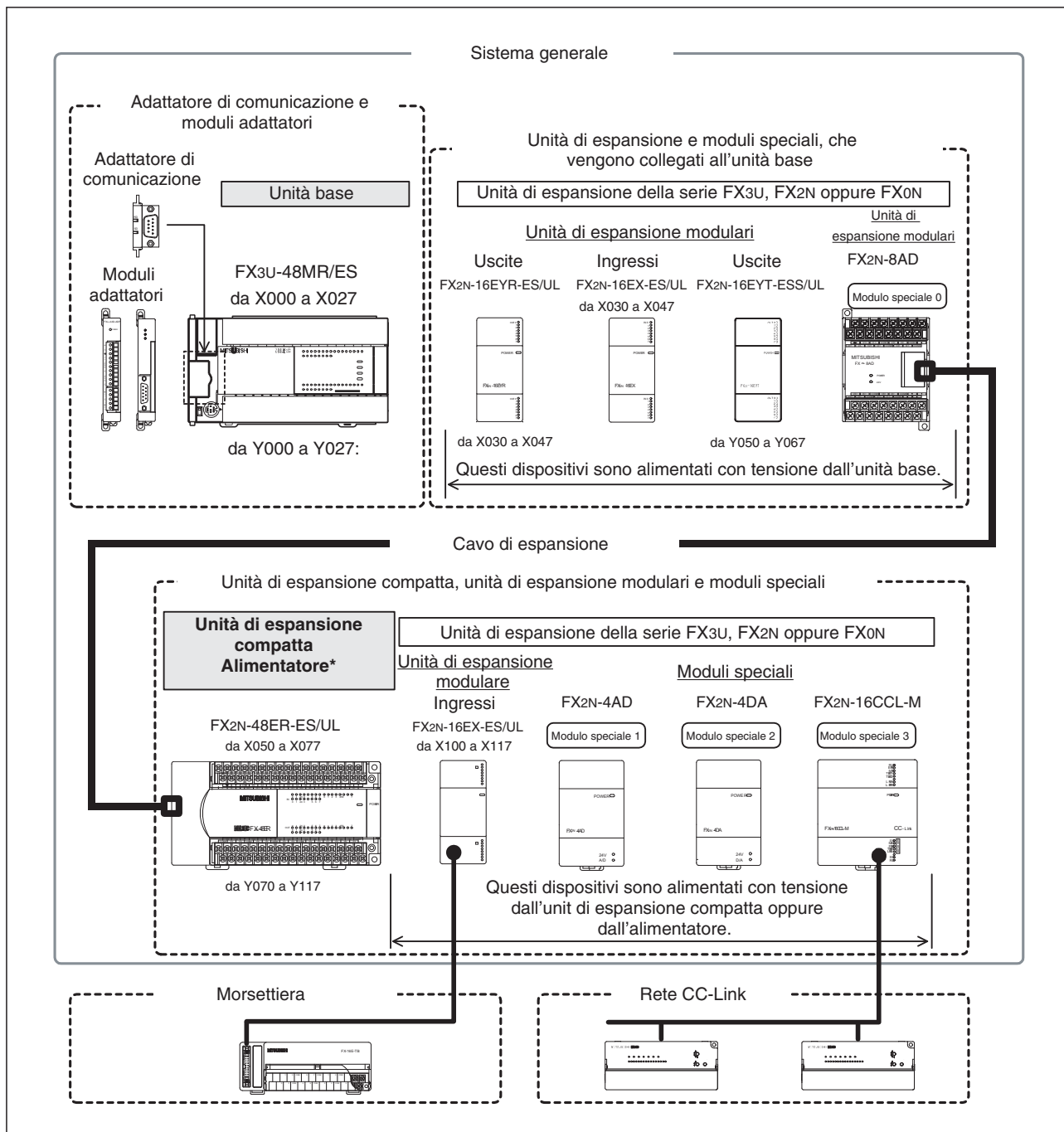
Fig. 2-8: *Esempio per un sistema con una unità base FX3U*

* Un alimentatore può essere impiegato con una unità di espansione con alimentazione a tensione alternata.

Suddivisione		Moduli ①	Max. numero di moduli collegabili	Max. numero di ingressi/uscite	Occupazione di ingressi e uscite nell'unità base	Alimentazione di tensione 5 V DC	Alimentazione di tensione 24 V DC	Riferimento
Unità base		FX3U-16MR/ES : FX3U-80MR/ES	1	256	●	—	—	Capitolo 2.7
Unità di espansione compatte		FX2N-32ER-ES/UL FX2N-48ER-ES/UL	Non stabilito	256	●	—	—	
Unità di espansione modulari		FX2N-8EX-ES/UL FX2N-8EYR-ES/UL FX2N-16EX-ES/UL FX2N-16EYR-ES/UL	Non stabilito	256	●	—	●	
Adattatori di comunicazione e di interfaccia		FX3U-CNV-BD FX3U-232-BD FX3U-232-BD	1	—	—	●	—	
Moduli adattatori	Analogici	FX3U-4AD-ADP FX3U-4AD-TC-ADP	4	—	—	●	●②	Capitolo 2.4.1
	Comunicazione	FX3U-232ADP FX3U-485ADP	2③	—	—	●	—	
	Ingressi ad alta velocità	FX3U-4HSX-ADP	2	—	—	●	●	
	Uscite ad alta velocità	FX3U-4HSY-ADP	2	—	—	●	●	
Moduli speciali	Analogici	FX0N-3A FX2N-2AD FX2N-2DA	8③	256	●④	●	●	Capitolo 2.7
		FX2N-4AD FX2N-8AD FX2N-2LC		256	●④	●	●②	
	Comunicazione	FX2N-232IF		256	●④	●	●②	
	Posizionamento	FX2N-10PG FX2N-10GM		256	●④	●	●②	
	Rete	FX2N-64CL-M		256	●④		●②	
		FX2N-16CCL-M		384⑤	●④	—	●②	
		FX2N-32ASI-M				●		
Alimentatore		FX3U-1PSU-5V	2	—	—	—	—	Capitolo 2.7.6
Cavo di espansione		FX0N-65EC	1	—	—	●	—	—

Tab. 2-22: *Panoramica dei componenti del sistema*

① I moduli qui riportati sono solo esempi. Una panoramica completa di tutti i componenti del sistema è riportata nel capitolo 2.1.

② Se questi moduli speciali sono alimentati dall'alimentazione di servizio, nella progettazione del sistema è necessario considerare il loro assorbimento di corrente.

③ Per alcuni moduli esistono limitazioni relative alle possibilità di combinazione ed al numero dei moduli collegabili.

④ Ogni modulo speciale, eccettuato il FX2N-16LNK, occupa 8 ingressi uscite nella unità base.

⑤ Se per CC-Link oppure AS-Interface si utilizza un modulo master, un sistema può avere fino a 384 ingressi e uscite.

2.4.1 Collegamento di moduli adattatori sul lato sinistro di una unità base

Sul lato sinistro di una unità base della serie FX3U possono essere collegati moduli adattatori (vedi il capitolo 2.1.5) , che nell'unità base non occupano ingressi e uscite.

Il montaggio può essere eseguito sul lato sinistro di una unità base o di un altro modulo adattatore, che è già fissato sull'unità base. Per applicare il primo modulo adattatore sull'unità base è necessario un adattatore di comunicazione FX3U-CNV-BD. Un modulo adattatore può essere collegato anche all'adattatore di interfaccia FX3U-232-BD, FX3U-422-BD, FX3U-485-BD e FX3U-USB-BD.

Nella progettazione del sistema considerare le seguenti avvertenze.

Moduli adattatori di ingresso/uscita ad alta velocità

Se sul lato sinistro di una unità base si collegano **solo** moduli adattatori di ingresso/uscita ad alta velocità, non è necessario un adattatore di comunicazione o di interfaccia.
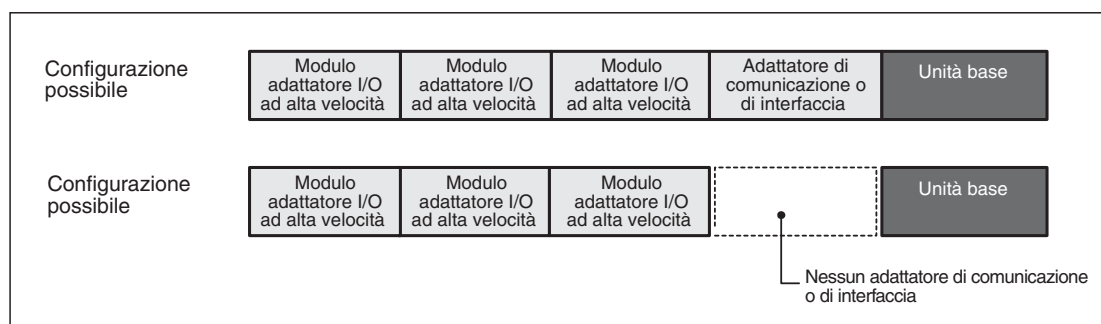
Fig. 2-9: *Se si collegano esclusivamente moduli adattatori I/O ad alta velocità, si può rinunciare ad un adattatore di comunicazione o adattatore di interfaccia.*

Combinazione di moduli adattatori analogici e di comunicazione

Se sul lato sinistro di una unità base devono essere collegati moduli adattatori analogici o moduli adattatori di comunicazione, nella unità base deve essere installato un adattatore di comunicazione o di interfaccia.
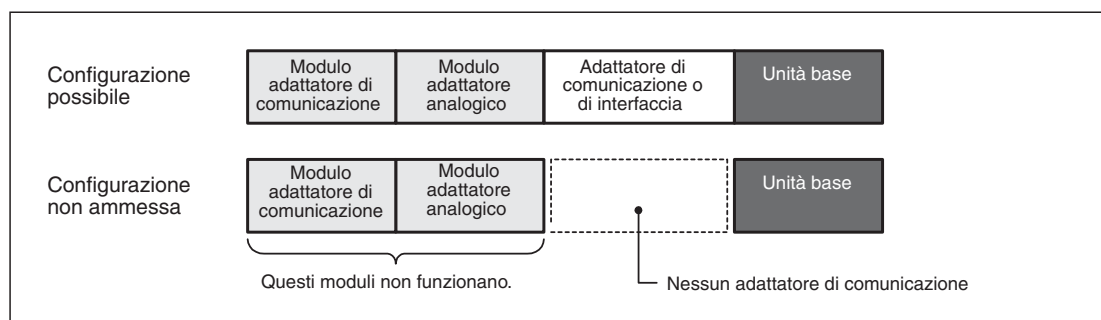
Fig. 2-10: *Senza adattatore di comunicazione o adattatore di interfaccia, su una unità base della serie FX3U non possono funzionare moduli adattatori analogici o moduli adattatori di comunicazione.*

Se invece di un adattatore di comunicazione FX3U-CNV-BD nell'unità base è installato un adattatore di interfaccia FX3U-232-BD, FX3U-422-BD, FX3U-485-BD oppure FX3U-USB-BD, a questo può essere collegato solo 1 modulo adattatore di comunicazione (vedi figura seguente).
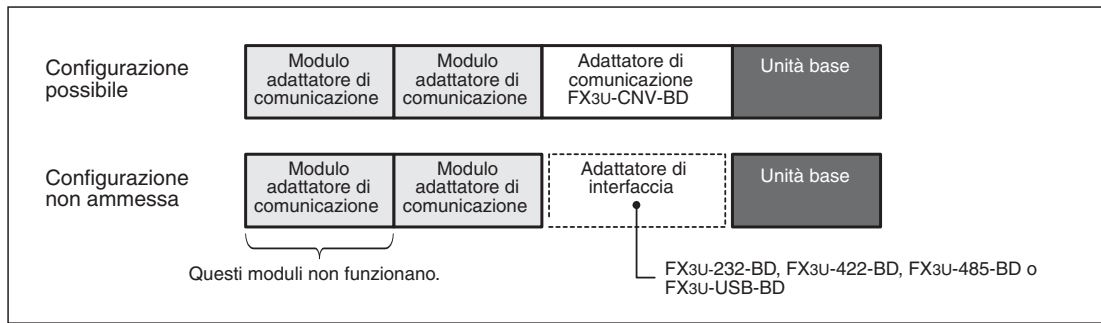
Fig. 2-11: *Se una unità base della serie FX3U è già dotata di una interfaccia supplementare, può essere collegato ancora solo un modulo adattatore di comunicazione.*

Combinazione di moduli adattatori analogici, moduli adattatori di comunicazione e di ingresso/uscita ad alta velocità

Se si combinano moduli adattatori I/O ad alta velocità con altri moduli adattatori, all'unità base devono essere collegati prima i moduli I/O ad alta velocità. Un modulo adattatore I/O ad alta velocità non può essere collegato sul lato sinistro di un modulo di comunicazione o di un modulo adattatore analogico.
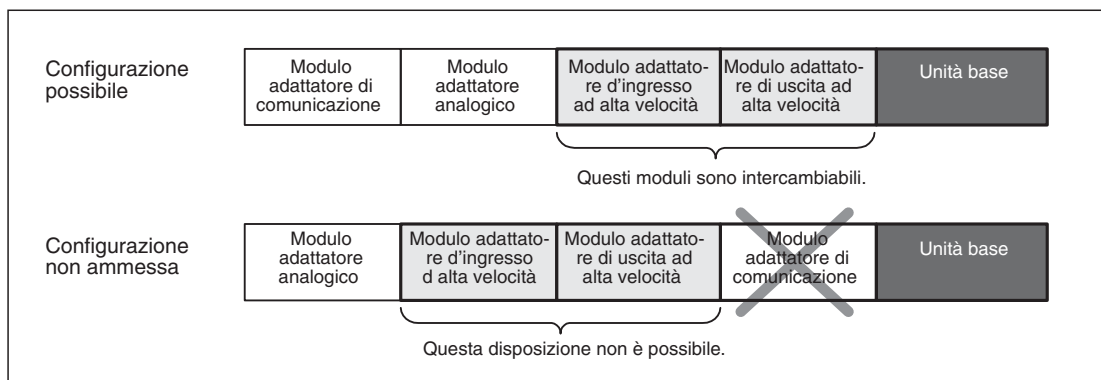
Fig. 2-12: *I moduli adattatori I/O ad alta velocità devono essere prima collegati all'unità base*

Riepilogo

Adattatore di comunicazione o di interfaccia utilizzato	Numero di moduli adattatori collegabili			
	Moduli adattatori di comunicazione	**Moduli adattatori analogici**	**Moduli adattatori d'ingresso ad alta velocità**	**Moduli adattatori di uscita ad alta velocità**
Nessun adattatore	Questi moduli non possono essere collegati.		2	2
FX3U-CNV-BD	2	4	2	2
FX3U-232-BD FX3U-422-BD FX3U-485-BD FX3U-USB-BD	1	4	2	2

Tab. 2-23: *Numero di moduli adattatori collegabili in funzione dell'adattatore di comunicazione o di interfaccia installato*

2.5 Regole di configurazione

Nella progettazione di un sistema è necessario considerare:

– il numero massimo di ingressi e uscite
– il numero massimo di moduli collegabili
– l'assorbimento di corrente dei moduli

Numero di ingressi e uscite

- Nell'unità base e nelle unità di espansione possono essere rilevati o controllati fino a 256 ingressi e uscite.
- Se tramite una rete CC-Link oppure una AS-Interface sono state collegate stazioni I/O decentrate, anche qui possono essere attivati fino a 256 ingressi e uscite.
- La somma di ingressi e uscite nell'unità base e nelle unità di espansione, nonché nelle stazioni I/O decentrate non deve superare 384 ingressi e uscite.
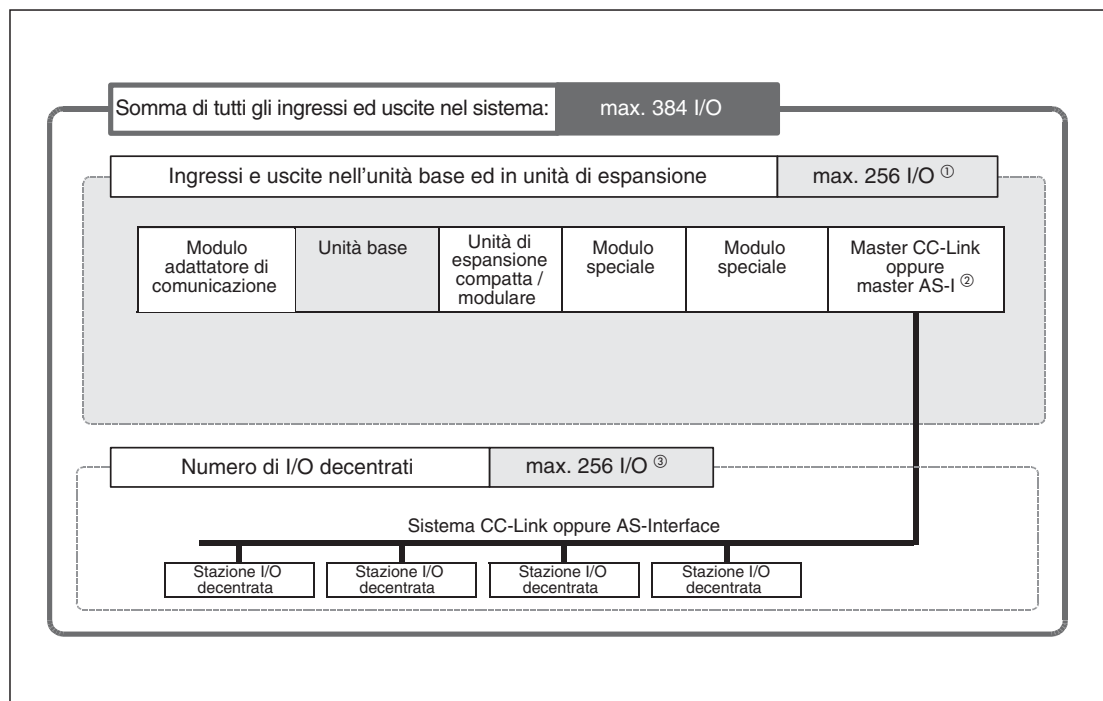
Fig. 2-13: *Numero di ingressi ed uscite in un sistema con una unità base FX3U*

① Questo numero comprende anche gli ingressi e uscite, che sono occupati da moduli speciali.

② Può essere installato alternativamente un modulo CC-Link FX2N-16CCL-M oppure un modulo AS-I FX2N-32ASI-M. Una combinazione di questi due moduli non è possibile. Se s'installa più di un solo FX2N-16CCL-M, a questi moduli non possono essere collegate stazioni I/O decentrate.

③ Il numero di ingressi e uscite effettivamente utilizzabile dipende dalla rete impiegata. Con CC-Link possono essere collegati fino a 224 I/O e con AS-I fino a 248 I/O.

NOTA | Per ulteriori informazioni sul numero di ingressi e uscite, consultare il capitolo 2.6.

Numero di moduli collegabili

La figura seguente mostra quanti moduli di espansione, moduli speciali e moduli adattatori possono essere collegati ad una unità base della serie FX3U.
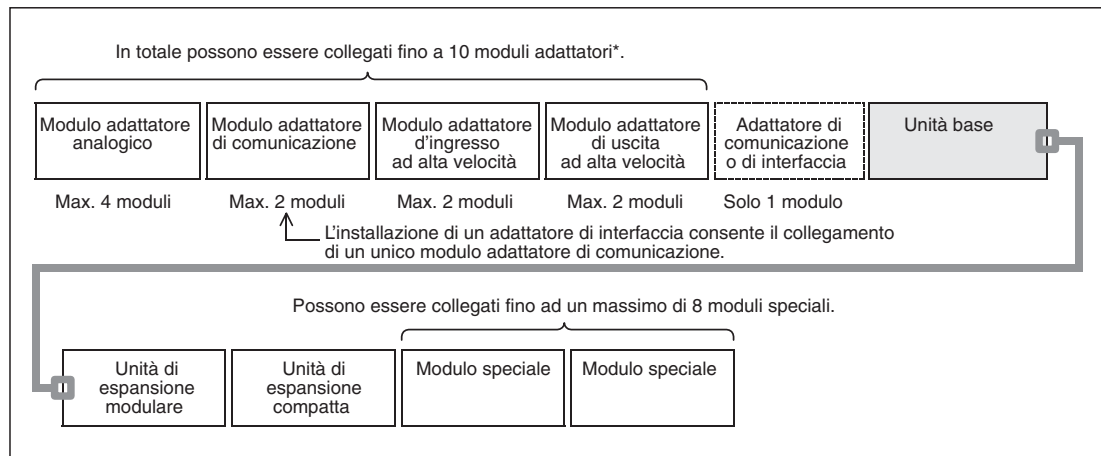
Fig. 2-14: *Numero di moduli collegabili in un sistema con una unità base FX3U*

* In caso di installazione di un adattatore di interfaccia, invece di un adattatore di comunicazione FX3U-CNV-BD, possono essere collegati solo massimo 9 moduli adattatori.

Per alcuni moduli speciali e moduli adattatori vi sono limitazioni:

- FX2N-16CCL-M (modulo master CC-Link)

  Un FX2N-16CCL-M non può essere installato insieme ad un modulo AS-I FX2N-32ASI-M. Se s'installa più di un solo FX2N-16CCL-M, agli altri moduli non possono essere collegate stazioni I/O decentrate.

- FX2N-32ASI-M (modulo master per AS-Interface)

  Un FX2N-32ASI-M non può essere installato insieme ad un modulo master CC-Link FX2N-16CCL-M. In un sistema può essere impiegato solo un FX2N-32ASI-M.

- Moduli analogici FX0N-3A, FX2N-2AD, FX2N-2DA, moduli adattatori I/O ad alta velocità FX3U-4HSX-ADP e FX3U-2HSY-ADP

  Oltre all'assorbimento di corrente in fase di esercizio, considerare per questi moduli anche la corrente di entrata.

  Nel collegamento di questi moduli ad una unità base con alimentazione a tensione continua, la somma delle correnti di entrata di tutti i moduli collegati non deve superare i valori seguenti:

  – Unità base FX3U-16, 32M□/DS(S): 640 mA
  – Unità base FX3U-48, 64, 80, 128M□/DS(S): 800 mA

  Se i moduli analogici FX0N-3A, FX2N-2AD, FX2N-2DA sono alimentati con tensione da una unità di espansione compatta, all'accensione non devono essere superate le correnti seguenti

  – Unità di espansione FX2N-32E□: 190 mA
  – Unità di espansione FX2N-48E□: 300 mA

  Se i moduli superano l'assorbimento di corrente ammesso, la configurazione (numero o posizione di installazione dei moduli) deve essere cambiata.

NOTA Per ulteriori informazioni sul numero dei moduli adattatori collegabili consultare il capitolo 2.4.1.

Calcolo dell'assorbimento di corrente

I singoli moduli di un sistema PLC sono alimentati con tensione dall'alimentatore dell'unità base FX3U, da una unità di espansione compatta o da un alimentatore FX3U-1PSU-5V aggiuntivo. Si possono distinguere tre tipi di alimentazione di tensione:

– 5 V tensione continua (interna)

– 24 V tensione continua (interna)

– 24 V DC alimentazione di servizio in unità base con alimentazione a tensione alternata
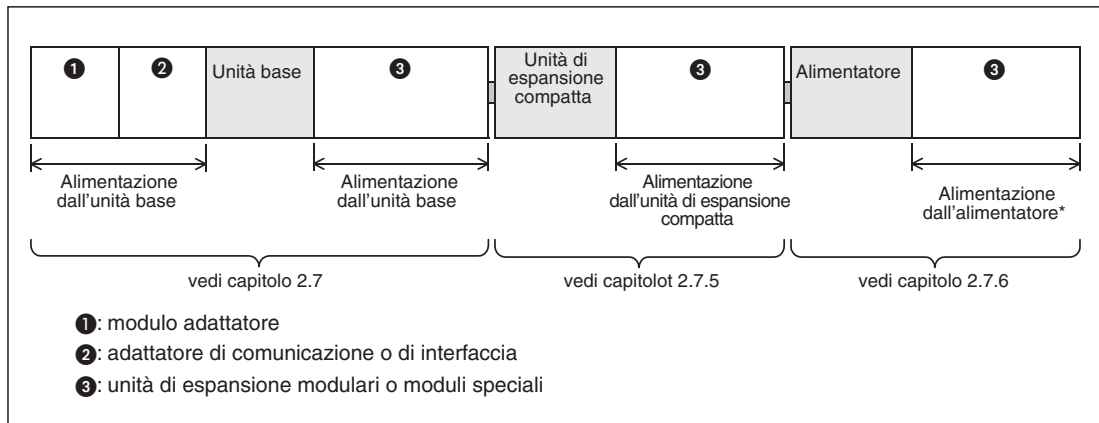
Fig. 2-15: *In funzione della posizione di un modulo, questo viene alimentato da diverse fonti di tensione.*

* Se dopo un alimentatore si collega una unità di espansione modulare con ingressi, la sua tensione di alimentazione viene prelevata dall'unità base o da una unità di espansione compatta, che è installata tra l'alimentatore e l'unità base.

2.6 Calcolo del numero di ingressi e uscite

2.6.1 Ingressi ed uscite nell'unità base e nelle unità di espansione

Per calcolare il numero totale di ingressi e uscite (I/O) in un sistema, si sommano gli ingressi e le uscite dell'unità base e delle unità di espansione, nonché gli ingressi/uscite occupati da moduli speciali. Gli ingressi e uscite decentrati, che sono collegati ad una stazione CC-Link oppure ad una stazione master AS-I, al momento non vengono ancora considerati.

NOTA

I moduli adattatori, che vengono collegati sul lato sinistro di una unità base FX3U, non occupano ingressi e uscite nell'unità base.

① Calcolo degli ingressi e uscite nell'unità base e nelle unità di espansione
Con l'ausilio delle tabelle nell'allegato A.1, sommare il numero degli ingressi (X) e delle uscite (Y) nell'unità base e nelle unità di espansione installate.

② Calcolo degli ingressi e delle uscite occupati da moduli speciali
Ogni modulo speciale, che può essere attivato con istruzioni FROM/TO, occupa nell'unità base 8 ingressi e 8 uscite. Gli ingressi e uscite occupati dai moduli speciali possono essere perciò calcolati con la formula seguente:

Numero di moduli speciali x 8 = numero di ingressi e uscite occupati

③ Calcolo e verifica della somma degli ingressi e uscite
Sommare gli ingressi e uscite calcolati con ① e ②. La somma non deve superare il valore 256!

I/O nell'unità base + I/O nelle unità di espansione + I/O per i moduli speciali ≤ 256

2.6.2 Ingressi e uscite decentrati in una rete CC-Link

Ogni stazione I/O decentrata occupa 32 ingressi e uscite. Qui il numero di ingressi e uscite decentrati della stazione non ha importanza.

Numero di stazioni I/O decentrate x 32 = numero di I/O nella rete CC-Link

Aggiungendo al numero di I/O nel sistema centrale, calcolati nel capitolo 2.6.1, gli ingressi e uscite decentrati, la somma non deve superare il massimo di 384.

(I/O nell'unità base + I/O nelle unità di espansione + I/O per i moduli speciali) + I/O nella rete CC-Link ≤ 384

NOTA Poiché ogni stazione I/O decentrata occupa 32 ingressi e uscite, in una rete CC-Link possono essere collegate massimo 7 stazioni I/O decentrate (224 ingressi e uscite).

Esempio
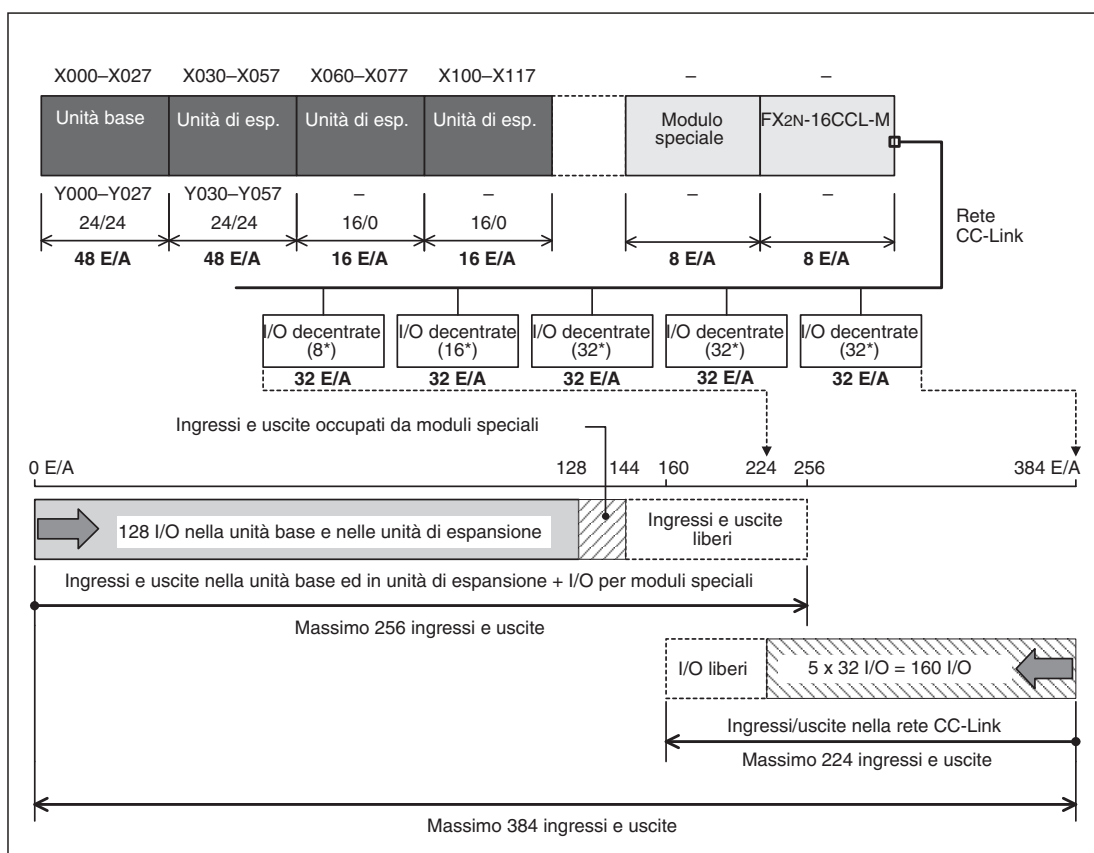
Fig. 2-16: *Esempio per rilevare il numero di ingressi e uscite in una configurazione con stazioni I/O decentrate nella rete CC-Link*

* Queste cifre indicano il numero effettivo di ingressi e uscite di una stazione decentrata. Nel calcolo della somma, per ogni stazione I/O decentrata vengono tuttavia contati 32 ingressi e uscite.

2.6.3 Ingressi e uscite decentrati in un sistema AS-Interface

Ogni stazione slave di un sistema AS-Interface occupa 8 ingressi e uscite, indipendentemente dal numero di ingressi uscite effettivi di una stazione slave.

Numero di stazioni slave x 8 = numero di I/O nel sistema AS-Interface

Aggiungendo al numero di I/O nel sistema centrale, calcolati nel capitolo 2.6.1, gli ingressi e uscite delle stazioni slave, la somma non deve superare il massimo di 384.

(I/O nell'unità base + I/O nelle unità di espansione + I/O per i moduli speciali) + I/O nel sistema AS-Interface ≤ 384

NOTA Ad un modulo master per l'AS-Interface possono essere collegate fino a 31 stazioni slave. Poiché per ogni stazione slave vengono occupati 8 ingressi e uscite, un sistema AS-Interface può avere massimo 248 I/O.

Esempio
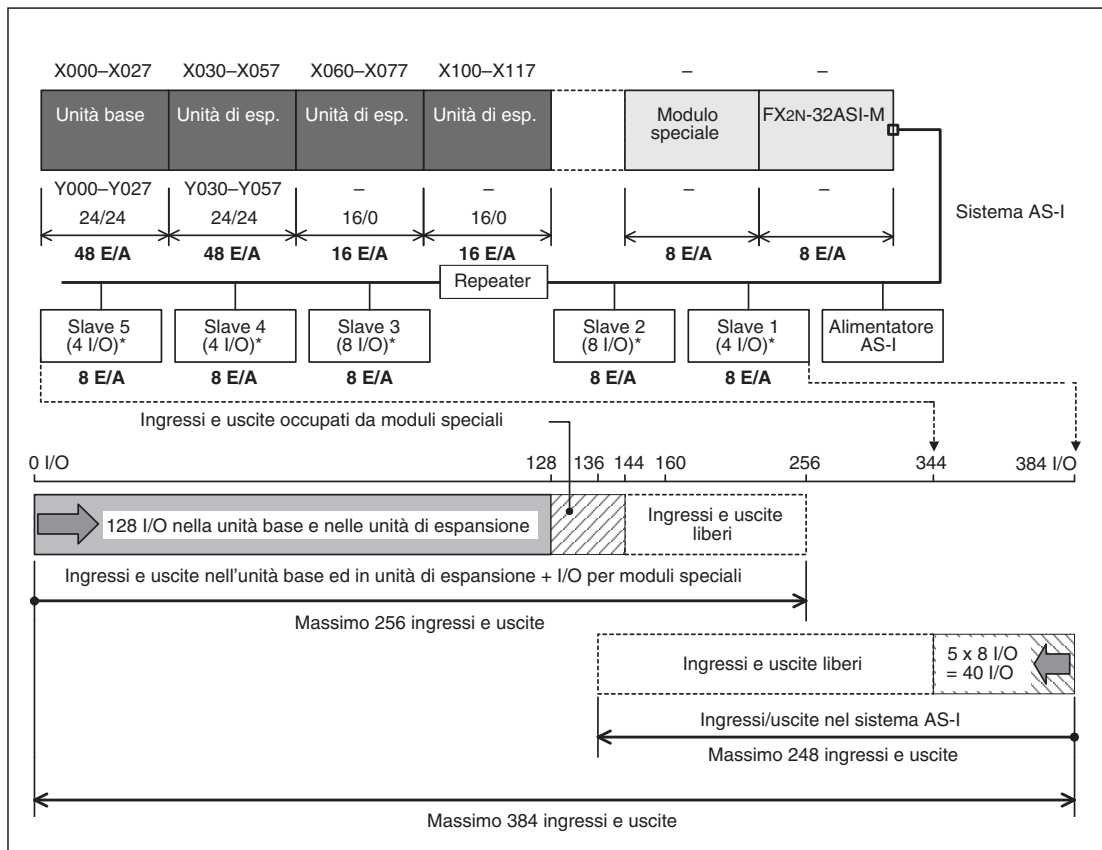
Fig. 2-17: *Esempio per rilevare il numero di ingressi e uscite in una configurazione con stazioni I/O decentrate in un sistema AS-I*

* Queste cifre corrispondono al numero effettivo di ingressi e uscite di una stazione slave. Nel calcolo della somma, per ogni stazione slave si contano 8 ingressi e uscite.

2.7 Espansione di una unità base

In una espansione di una unità base della serie MELSEC FX3U si deve considerare l'assorbimento di corrente dei moduli aggiuntivi. La capacità di espansione di una unità base dipende dal tipo di alimentazione a corrente alternata oppure a corrente continua. I singoli paragrafi di questo capitolo sono perciò suddivisi a seconda della tensione di alimentazione delle unità base.

Unità base con alimentazione a tensione alternata

- Se l'unità base viene ampliata solo con ingressi uscite digitali, si può applicare il calcolo approssimativo, descritto nel capitolo 2.7.1.
- Se ad una unità base si collegano moduli speciali, è necessario accertarsi che la corrente aggiuntiva possa essere fornita dall'alimentatore integrato dell'unità base. Il calcolo dell'assorbimento di corrente è spiegato nel capitolo 2.7.2.

Unità base con alimentazione a tensione continua

- Se all'unità base vengono collegati ingressi e uscite esclusivamente digitali, l'espansibilità può essere verificata per mezzo del metodo grafico nel capitolo 2.7.3.
- Se ad una unità base vengono collegati moduli speciali, è necessario controllare se la capacità delle fonti di tensione interne a 5 V e 24 V è sufficiente. Nel caso che per l'espansione vengano usati i moduli analogici FX0N-3A, FX2N-2AD oppure FX2N-2DA o i moduli adattatori I/O ad alta velocità FX3U-4HSX-ADP oppure FX3U-2HSY-ADP, deve essere inoltre considerato il maggiore assorbimento di corrente (24 V DC) durante l'accensione del controllore. Il capitolo 2.7.4 contiene istruzioni a proposito.

Espansione con unità di espansione compatte

Se la capacità interna di una unità base non è sufficiente per l'alimentazione di tensione dei moduli collegati, si può impiegare una unità di espansione compatta. Queste unità sono dotate di un proprio alimentatore (vedi capitolo 2.7.5)

Impiego di un alimentatore FX3U-1PSU-5V

Un alimentatore FX3U-1PSU-5V può essere impiegato se la capacità di una unità base o di una unità di espansione non è sufficiente per l'alimentazione di tutti i moduli previsti (vedi capitolo 2.7.6).

2.7.1 Espansione solo con unità di espansione modulari (unità base con alimentazione a tensione alternata)

Se ad una unità base FX3U con alimentazione a tensione alternata devono essere collegate solo unità di espansione modulari (con ingressi e uscite digitali), per valutare se un'espansione è possibile, può essere utilizzato il metodo grafico qui sotto rappresentato.

Verifica dell'espansione progettata

Nella matrice qui sotto raffigurata, il valore in corrispondenza degli ingressi aggiuntivi e delle uscite aggiuntive indica la corrente, che l'alimentatore interno dell'unità base può ancora fornire dopo l'espansione.

- Unità base FX3U-16MR/ES, FX3U-16MT/ES, FX3U-16MT/ESS, FX3U-32MR/ES, FX3U-32MT/ES e FX3U-32MT/ESS
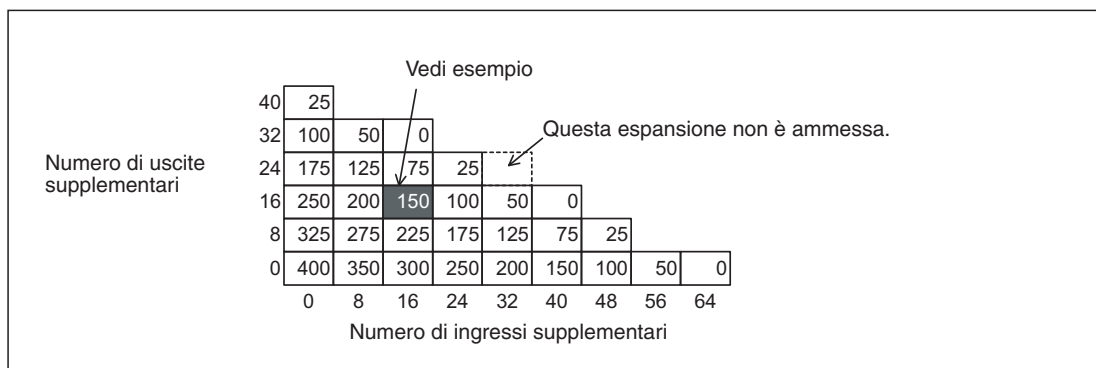
Fig. 2-18: Ausilio di progettazione per l'espansione delle unità base FX3U-16M□/E□ e FX3U-32M□/E□

Esempio: se si collegano una unità di espansione modulare con 16 ingressi ed una unità di espansione modulare con 16 uscite, sono ancora disponibili 150 mA per altri moduli dall'alimentazione di servizio.

- Unità base FX3U-48MR/ES, FX3U-48MT/ES, FX3U-48MT/ESS, FX3U-64MR/ES, FX3U-64MT/ES, FX3U-64MT/ESS, FX3U-80MR/ES, FX3U-80MT/ES, FX3U-80MT/ESS, FX3U-128MR/ES, FX3U-128MT/ES e FX3U-128MT/ESS
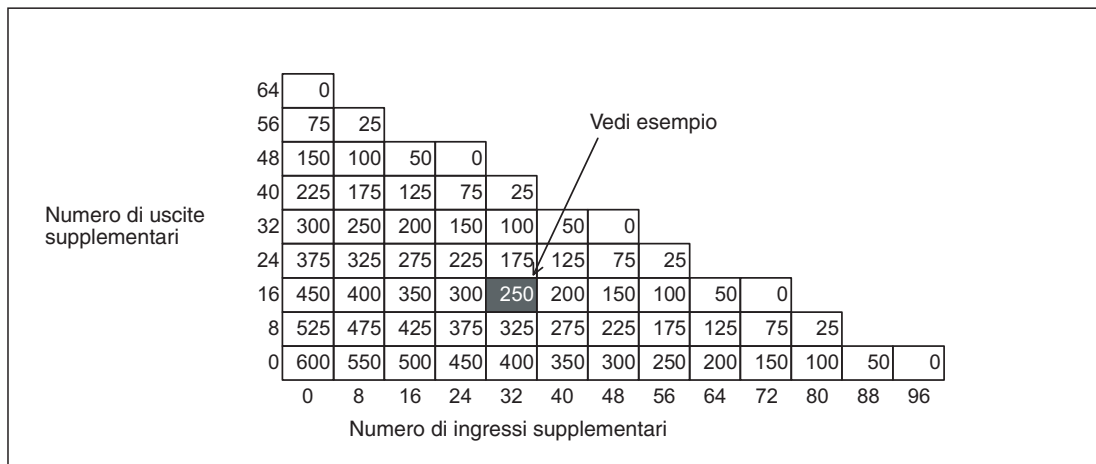
Fig. 2-19: Ausilio di progettazione per l'espansione delle unità base FX3U-48M□/E□, FX3U-64M□/E□, FX3U-80M□/E□ e FX3U-128M□/E□

Esempio: dopo l'espansione con 16 uscite aggiuntive ai 32 ingressi, l'alimentazione di servizio dell'unità base FX3U può fornire ancora massimo 250 mA.

NOTA

Se un alimentatore FX3U-1PSU-5V viene collegato direttamente ad una unità base (tra l'alimentatore e l'unità base non vi è in tal caso alcun altro modulo), le espansioni degli ingressi e le espansioni I/O combinate collegate al FX3U-1PSU-5V vengono alimentate con 24 V DC dall'unità principale. Considerare queste correnti nel calcolo dell'assorbimento totale di corrente dall'unità principale.

Verifica della capacità dell'alimentazione di servizio

La corrente, che una unità base può ancora fornire dopo un'espansione, è disponibile sull'alimentazione di servizio ad esempio per alimentare sensori.

Prima di collegare moduli speciali, è necessario verificare se la capacità residua della fonte di tensione è sufficiente.

2.7.2 Espansione con moduli speciali (unità base con alimentazione a tensione alternata)

Se ad una unità base FX3U con alimentazione a tensione alternata devono essere collegate unità di espansione modulari (con ingressi e uscite digitali) e moduli speciali, deve essere eseguito un calcolo preciso dell'assorbimento di corrente, per valutare se un'espansione è possibile.

Capacità di alimentazione delle unità base

<table>
<tr><th rowspan="2">Unità base</th><th rowspan="2">Numero di ingressi</th><th rowspan="2">Numero di uscite</th><th colspan="2">Capacità dell'alimentatore interno</th></tr>
<tr><th>5 V DC</th><th>24 V DC (alimentazione di servizio)</th></tr>
<tr><td>FX3U-16M□/E□</td><td>8</td><td>8</td><td rowspan="6">500 mA</td><td rowspan="2">400 mA</td></tr>
<tr><td>FX3U-32M□/E□</td><td>16</td><td>16</td></tr>
<tr><td>FX3U-48M□/E□</td><td>24</td><td>24</td><td rowspan="4">600 mA</td></tr>
<tr><td>FX3U-64M□/E□</td><td>32</td><td>32</td></tr>
<tr><td>FX3U-80M□/E□</td><td>40</td><td>40</td></tr>
<tr><td>FX3U-128M□/E□</td><td>64</td><td>64</td></tr>
</table>

Tab. 2-24: *Numero di ingressi e uscite integrati e capacità di alimentazione delle unità base FX3U con alimentazione a tensione alternata*

Scegliere nella tabella sopra raffigurata l'unità base utilizzata. Se gli ingressi e uscite integrati non sono sufficienti, è necessario collegare unità di espansione.

Calcolo dell'assorbimento di corrente dei moduli aggiuntivi

Nell'allegato riportiamo un prospetto dell'assorbimento di corrente delle unità di espansione e dei moduli speciali (capitolo A.1).

Somma dell'assorbimento di corrente dei moduli aggiuntivi

Riportare nella tabella seguente tutti i moduli collegati all'unità base e le correnti, che queste unità assorbono dall'unità base, sommare poi le correnti.

NOTA

Se un alimentatore FX3U-1PSU-5V viene collegato direttamente ad una unità base (tra l'alimentatore e l'unità base non vi è in tal caso alcun altro modulo), le espansioni degli ingressi e le espansioni I/O combinate collegate al FX3U-1PSU-5V vengono alimentate con 24 V DC dall'unità principale. Considerare queste correnti nel calcolo dell'assorbimento totale di corrente dall'unità principale.

Suddivisione	Numero di unità collegabili	Modello	Assorbimento di corrente dall'unità base	
			5 V DC [mA]	24 V DC [mA]
Adattatore di interfaccia e di comunicazione	1	FX3U-		—
Moduli adattatori	10	FX3U-		
		FX3U-		
		FX3U-		
		FX3U-		
		FX3U-		
		FX3U-		
		FX3U-		
		FX3U-		
		FX3U-		
		FX3U-		
Unità di espansione modulari	Non superare il numero massimo possibile di I/O (vedi capitolo 2.6).	FX2N-	—	
		FX2N-	—	
		FX2N-	—	
		FX2N-	—	
		FX2N-	—	
		FX2N-	—	
		FX2N-	—	
		FX2N-	—	
		FX2N-	—	
		FX2N-	—	
		FX2N-	—	
Moduli speciali	8	FX0N/FX2N/FX3U-		
		FX0N/FX2N/FX3U-		
		FX0N/FX2N/FX3U-		
		FX0N/FX2N/FX3U-		
		FX0N/FX2N/FX3U-		
		FX0N/FX2N/FX3U-		
		FX0N/FX2N/FX3U-		
		FX0N/FX2N/FX3U-		
Modulo di visualizzazione	1	FX3U-7DM		—
Somma dell'assorbimento di corrente			mA	mA

Tab. 2-25: *Foglio di progettazione per il calcolo dell'assorbimento totale di corrente dei moduli aggiuntivi*

Verifica della configurazione

- Alimentazione a 5 V DC

  L'assorbimento di corrente dalla fonte di tensione interna a 5 V dell'unità base, calcolato nella tab. 2-25 non deve superare 500 mA.

  Superato questo valore, l'alimentazione di corrente può essere garantita con un alimentatore FX3U-1PSU-5V aggiuntivo (capitolo 2.7.2).

- Alimentazione a 24 V DC (alimentazione di servizio)

  L'assorbimento di corrente dalla fonte di tensione interna a 24 V dell'unità base, calcolato nella tab. 2-25 non deve superare la capacità indicata nella tabella 2-24 di questo alimentatore. Con la formula

  (capacità della fonte di tensione a 24 V) - (assorbimento di corrente dalla fonte di tensione a 24 V)

  può essere calcolata la corrente, che è ancora disponibile sull'alimentazione di servizio dopo l'espansione.

  Se questo valore viene superato, la configurazione del sistema deve essere cambiata. Ad esempio in sostituzione di unità di espansione modulari si possono usare unità di espansione compatte, che sono dotate di un proprio alimentatore (capitolo 2.7.5).

2.7.3 Espansione solo con unità di espansione modulari (unità base con alimentazione a tensione continua)

Se ad una unità base FX3U con alimentazione a tensione continua devono essere collegate solo unità di espansione modulari (con ingressi e uscite digitali), per valutare se un'espansione del sistema è possibile, può essere utilizzato il metodo grafico qui sotto rappresentato.

Nelle unità base con alimentazione a tensione continua l'espansibilità è limitata, poiché queste unità non dispongono di una alimentazione di servizio.

Verifica dell'espansione progettata

Nella matrice qui sotto rappresentata le espansioni possibili sono contrassegnate con i simboli „○" e „●". Se una unità base viene fatta funzionare solo con una tensione di alimentazione da 16,8 a 19,2 V, può essere espansa solo fino al limite indicato dal simbolo „●".

- Unità base FX3U-16MR/DS, FX3U-16MT/DS, FX3U-16MT/DSS, FX3U-32MR/DS, FX3U-32MT/DS e FX3U-32MT/DSS
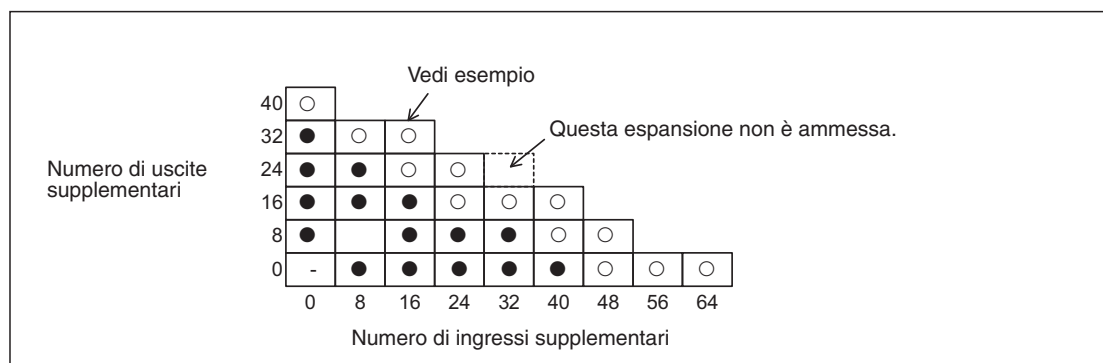
Fig. 2-20: *Ausilio di progettazione per l'espansione delle unità base FX3U-16M□/D□ e FX3U-32M□/D□*

Esempio: se si collega una unità di espansione modulare con 16 ingressi, il sistema può essere ancora espanso al massimo con 32 uscite. Ma se l'unità base viene alimentata con una tensione da 16,8 a 19,2 V, è possibile solo un'espansione con max. 16 uscite.

- Unità base FX3U-48MR/DS, FX3U-48MT/DS, FX3U-48MT/DSS, FX3U-64MR/DS, FX3U-64MT/DS, FX3U-64MT/DSS, FX3U-80MR/DS, FX3U-80MT/DS e FX3U-80MT/DSS
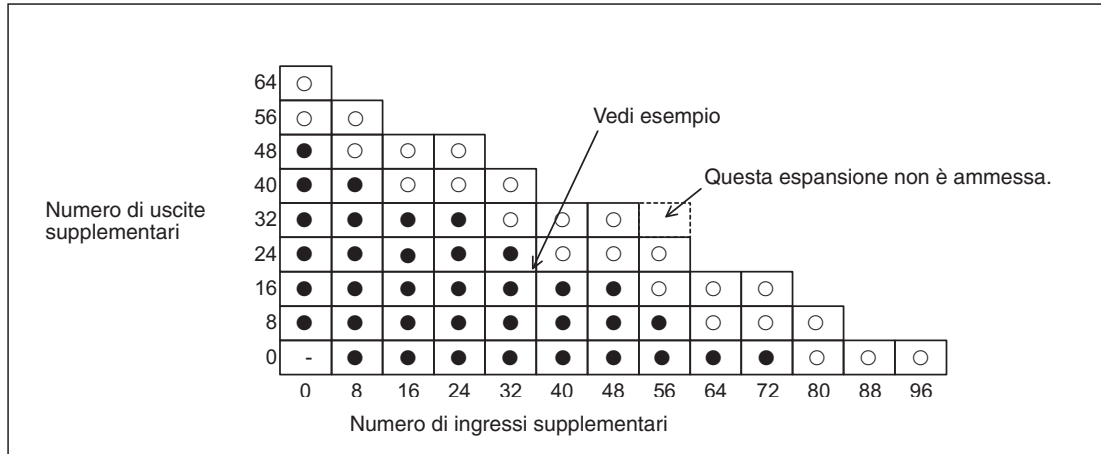
Fig. 2-21: *Ausilio di progettazione per l'espansione delle unità base FX3U-48M□/D□, FX3U-64M□/D□ e FX3U-80M□/D□*

Esempio: se una unità base è stata espansa con 32 ingressi, può essere ancora ampliata con 40 uscite. Se l'unità base viene alimentata con una tensione da 16,8 a 19,2 V, è possibile solo un'espansione con max. 24 uscite.

2.7.4 Espansione con moduli speciali (unità base con alimentazione a tensione continua)

Se ad una unità base FX3U con alimentazione a tensione continua devono essere collegate unità di espansione modulari (con ingressi e uscite digitali) e moduli speciali, deve essere eseguito un calcolo preciso dell'assorbimento di corrente, per valutare se l'espansione programmata è possibile.

Le unità base con alimentazione DC non sono dotate di alimentazione di servizio, ma alimentano 24 V DC solo internamente. L'assorbimento di corrente dei moduli a 24 V DC collegati deve essere perciò detratto dalla capacità di questa fonte di tensione.

Capacità di alimentazione delle unità base

Unità base	Numero di ingressi	Numero di uscite	Capacità per la corrente di entrata dei moduli	Capacità dell'alimentatore interno	Alimentazione elettrica per 24 V DC (interna)
				5 V DC	
FX3U-16M☐/D☐	8	8	640 mA	500 mA	400 mA ①
FX3U-32M☐/D☐	16	16			
FX3U-48M☐/D☐	24	24	800 mA		600 mA ②
FX3U-64M☐/D☐	32	32			
FX3U-80M☐/D☐	40	40			

Tab. 2-26: *Numero di ingressi e uscite integrati e capacità di alimentazione delle unità base FX3U con alimentazione a tensione continua*

① 250 mA con una tensione di alimentazione da 16,8 a 19,2 V

② 450 mA con una tensione di alimentazione da 16,8 a 19,2 V

Scegliere nella tabella sopra raffigurata una unità base con il numero necessario di ingressi e uscite. Se gli ingressi e uscite integrati non sono sufficienti, è necessario collegare unità di espansione.

Verifica dell'assorbimento di corrente dei moduli aggiuntivi

Nell'allegato riportiamo i valori dell'assorbimento di corrente delle unità di espansione e dei moduli speciali.

Somma dell'assorbimento di corrente dei moduli aggiuntivi

Riportare nella seguente tabella tutti i moduli collegati all'unità base e le correnti e fare poi la somma delle correnti.

Suddivisione	Numero di unità collegabili	Modello	Corrente di entrata [mA]	Assorbimento di corrente dall'unità base	
				5 V DC [mA]	24 V DC (interno) [mA]
Adattatore di interfaccia/di comunicazione	1	FX3U-	—		—
Moduli adattatori	10	FX3U-			
		FX3U-			
		FX3U-			
		FX3U-			
		FX3U-			
		FX3U-			
		FX3U-			
		FX3U-			
		FX3U-			
		FX3U-			
Unità di espansione modulari	Non superare il numero massimo possibile di I/O (vedi capitolo 2.6).	FX2N-	—	—	
		FX2N-	—	—	
		FX2N-	—	—	
		FX2N-	—	—	
		FX2N-	—	—	
		FX2N-	—	—	
		FX2N-	—	—	
		FX2N-	—	—	
		FX2N-	—	—	
		FX2N-	—	—	
		FX2N-	—	—	
Moduli speciali	8	FX0N/FX2N/FX3U-			
		FX0N/FX2N/FX3U-			
		FX0N/FX2N/FX3U-			
		FX0N/FX2N/FX3U-			
		FX0N/FX2N/FX3U-			
		FX0N/FX2N/FX3U-			
		FX0N/FX2N/FX3U-			
		FX0N/FX2N/FX3U-			
Modulo di visualizzazione	1	FX3U-7DM	—		—
Somma dell'assorbimento di corrente			mA	mA	mA

Tab. 2-27: *Foglio di progettazione per il calcolo dell'assorbimento totale di corrente dei moduli aggiuntivi*

Verifica della configurazione

- Corrente assorbita all'accensione

  La corrente, che i moduli collegati assorbono all'accensione, non deve superare la corrente, che l'unità base può fornire.

- Alimentazione a 5 V DC

  L'assorbimento di corrente dalla fonte di tensione interna a 5 V dell'unità base, calcolato nella tab. 2-27 base non deve superare 500 mA.

  Superato questo valore, l'alimentazione di corrente può essere garantita con un alimentatore FX3U-1PSU-5V aggiuntivo (capitolo 2.7.6).

- Alimentazione a 24 V DC interna

  L'assorbimento di corrente dalla fonte di tensione interna a 24 V dell'unità base, calcolato nella tab. 2-27 non deve superare la capacità indicata nella tabella 2-26.

Se la capacità dell'unità base viene superata, la configurazione del sistema deve essere cambiata. Ad esempio in sostituzione di unità di espansione modulari si possono usare unità di espansione compatte, che sono dotate di un proprio alimentatore (vedi capitolo seguente).

2.7.5 Espansione con unità di espansione compatte

Se una unità base non può alimentare tutte le unità desiderate, poiché la sua alimentazione di servizio interna (24 V DC) non può fornire la corrente necessaria, deve essere prevista una unità di espansione compatta. Queste unità dispongono di un alimentatore integrato, che può alimentare anche altri moduli.
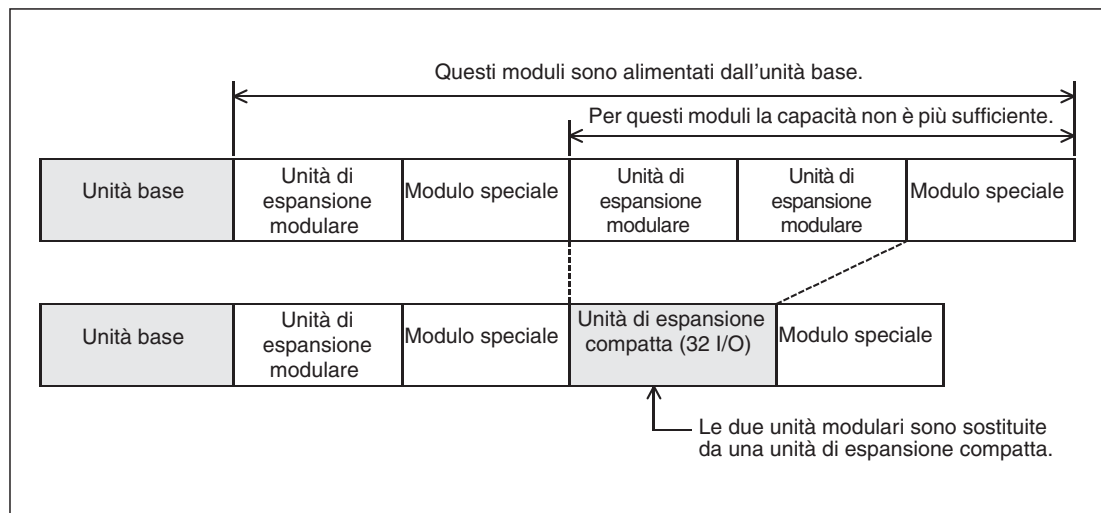
Fig. 2-22: *Esempio di impiego di una unità di espansione compatta*

Verificare se ad una unità di espansione compatta possono essere collegati altri moduli:

- Se si collegano solo unità di espansione modulari, per la stima può essere utilizzato il metodo grafico descritto alla pagina seguente.
- Se ad una unità di espansione compatta si collegano moduli speciali, è necessario accertare che la corrente aggiuntiva possa essere fornita dall'alimentatore integrato dell'unità di espansione. Il calcolo dell'assorbimento di corrente è spiegato più avanti.

Espansione solo con unità di espansione modulari

Se ad una unità di espansione compatta (con alimentatore integrato) devono essere collegate solo unità di espansione modulari con ingressi e uscite digitali, per valutare se un'espansione è possibile, può essere utilizzato il metodo grafico seguente.

- Unità di espansione con alimentazione a tensione alternata

  Nella matrice il valore in corrispondenza degli ingressi aggiuntivi e delle uscite aggiuntive indica la corrente, che l'alimentatore interno dell'unità di espansione (alimentazione di servizio) può ancora fornire dopo l'espansione. L'alimentazione di servizio può essere utilizzata per alimentare sensori oppure per alimentare la periferia di un modulo speciale. Controllare se la corrente residua dell'alimentazione di servizio dopo un'espansione è ancora sufficiente.

– Unità di espansione FX2N-32ER-ES/UL e FX2N-32ET-ESS/UL
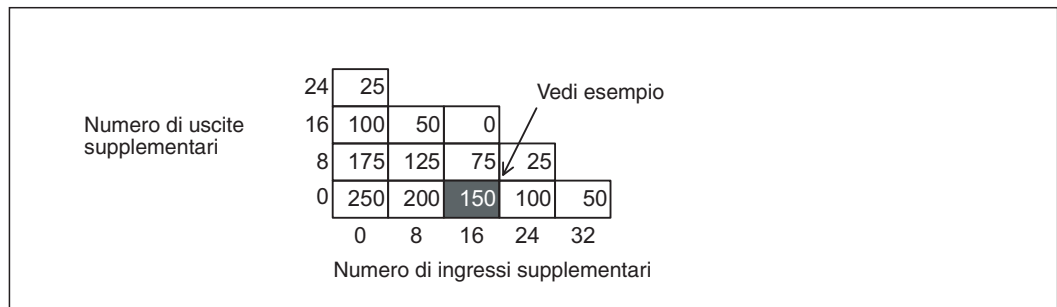
Fig. 2-23: *Ausilio di progettazione per le unità di espansione FX2N-32E□-E□/UL*

Esempio: Se ad una unità di espansione compatta si collega una unità di espansione con 16 ingressi, l'alimentazione di servizio dell'unità di espansione compatta può fornire ancora massimo 150 mA.

– Unità di espansione FX2N-48ER-ES/UL e FX2N-48ET-ESS/UL
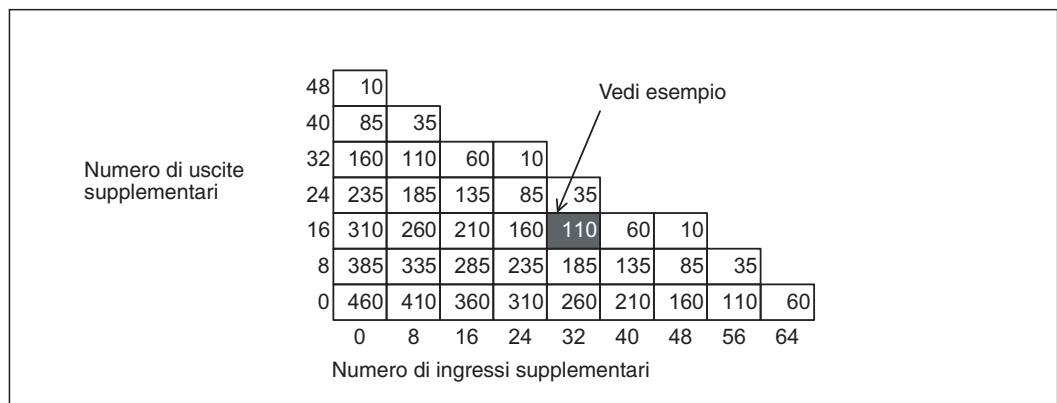
Fig. 2-24: *Ausilio di progettazione per le unità di espansione FX2N-48E□-E□/UL*

Esempio: se ad una unità di espansione compatta si collegano altre 16 uscite e 32 ingressi in forma di unità di espansione, l'alimentazione di servizio dell'unità di espansione compatta può fornire ancora massimo 110 mA.

- Unità di espansione con alimentazione a tensione continua (FX2N-48ER-DS e FX2N-48ET-DSS), senza alimentazione di servizio

Questa espansione non è possibile.
Vedi esempio
Numero di uscite supplementari
48
40
32
24
16
8
0
0 8 16 24 32 40 48 56 64
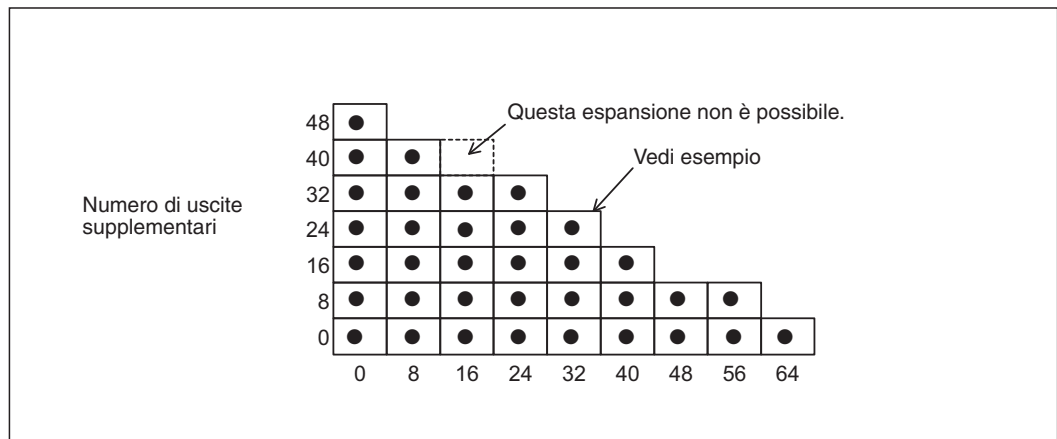
Fig. 2-25: *Ausilio di progettazione per le unità di espansione FX2N-48E□-D□/UL*

Esempio: se ad una unità di espansione compatta si collega una unità di espansione con 32 ingressi, possono essere collegate ancora altre unità di espansione con massimo 24 uscite.

- Verifica della configurazione

  Se le espansioni progettate con una unità di espansione compatta ed unità di espansione modulari non sono possibili, possono essere usate anche più unità di espansione compatte.

Espansioni con moduli speciali

Se ad una unità di espansione compatta devono essere collegate unità di espansione modulari e/o moduli speciali, per valutare se una espansione è possibile, deve essere eseguito un calcolo preciso dell'assorbimento di corrente.

- Capacità di alimentazione delle unità di espansione compatte

Unità base	Numero di ingressi	Numero di uscite	Capacità dell'alimentatore interno	
			5 V DC	24 V DC (alimentazione di servizio)
FX2N-32ER-ES/UL	16	16	690 mA	250 mA
FX2N-32ET-ESS/UL				
FX2N-48ER-ES/UL	24	24		460 mA
FX2N-48ET-ESS/UL				
FX2N-48ER-DS	24	24		—
FX2N-48ET-DSS				

Tab. 2-28: *Numero di ingressi e uscite e capacità di alimentazione delle unità di espansione compatte della serie FX2N*

Dalla tabella qui sopra scegliere l'unità di espansione prevista.

- Calcolo dell'assorbimento di corrente dei moduli aggiuntivi

  Nell'allegato riportiamo i valori di assorbimento di corrente delle unità di espansione modulari e dei moduli speciali.

- Somma dell'assorbimento di corrente dei moduli aggiuntivi

  Riportare nella seguente tabella tutti i moduli collegati all'unità di espansione compatta e le correnti e fare poi la somma delle correnti.

NOTA

se un alimentatore FX3U-1PSU-5V viene collegato direttamente ad una unità di espansione compatta (tra l'alimentatore e l'unità di espansione non vi è in tal caso alcun altro modulo), le unità di espansione modulari collegate al FX3U-1PSU-5V (espansioni di ingressi ed espansioni I/O combinate) sono alimentate con 24 V DC dall'unità di espansione compatta. Considerare queste correnti nel calcolo dell'assorbimento totale di corrente dall'unità di espansione compatta.

Suddivisione	Numero di unità collegabili	Modello	Assorbimento di corrente dall'unità di espansione	
			5 V DC [mA]	24 V DC [mA]
Unità di espansione modulari	Non superare il numero massimo possibile di I/O (vedi capitolo 2.6).	FX2N-	—	
		FX2N-	—	
		FX2N-	—	
		FX2N-	—	
		FX2N-	—	
		FX2N-	—	
		FX2N-	—	
		FX2N-	—	
		FX2N-	—	
		FX2N-	—	
		FX2N-	—	
Moduli speciali	8*	FX0N/FX2N/FX3U-		
		FX0N/FX2N/FX3U-		
		FX0N/FX2N/FX3U-		
		FX0N/FX2N/FX3U-		
		FX0N/FX2N/FX3U-		
		FX0N/FX2N/FX3U-		
		FX0N/FX2N/FX3U-		
		FX0N/FX2N/FX3U-		
Somma dell'assorbimento di corrente			mA	mA

Tab. 2-29: *Foglio di progettazione per il calcolo dell'assorbimento totale di corrente dei moduli*

* In un sistema con una unità base FX3U possono essere installati in totale massimo 8 moduli speciali.

- Stima dell'assorbimento di corrente dei moduli speciali FX0N-3A, FX2N-2AD e FX2N-2DA

  Accertare il numero di moduli speciali FX0N-3A, FX2N-2AD e FX2N-2DA, che possono essere collegati ad una unità di espansione compatta, moltiplicando il numero di questi moduli speciali per le correnti sotto indicate e sommando poi le correnti:

  I = (numero di FX0N-3A) x 90 mA + (numero di FX2N-2AD) x 50 mA + (numero di FX2N-2AD) x 85 mA

  Per le unità di espansione con 32 ingressi e uscite (FX2N-32E□) l'assorbimento di corrente di questi moduli speciali non deve superare 190 mA e per le unità di espansione con 48 ingressi e uscite (FX2N-48E□) non deve superare 300 mA.

- Verifica della configurazione
  - Alimentazione a 5 V DC

    L'assorbimento di corrente dalla fonte di tensione interna a 5 V dell'unità di espansione, calcolato nella tab. 2-29, non deve superare 690 mA.

    Superato questo valore, l'alimentazione di corrente può essere garantita con un alimentatore FX3U-1PSU-5V aggiuntivo.

  - Alimentazione a 24 V DC (alimentazione di servizio)

    L'assorbimento di corrente dalla fonte di tensione interna a 24 V dell'unità base, calcolato nella tab. 2-29, non deve superare la capacità indicata nella tabella 2-28 di questo alimentatore. Con la formula

    (capacità della fonte di tensione a 24 V) - (assorbimento di corrente a 24 V DC)

    può essere calcolata la corrente, che è ancora disponibile sull'alimentazione di servizio dopo l'espansione.

    Se questo valore viene superato, la configurazione del sistema deve essere cambiata. Ad esempio possono essere utilizzate unità di espansione aggiuntive.

2.7.6 Espansione con un alimentatore FX3U-1PSU-5V

Se i moduli necessari per una applicazione non possono essere collegati ad una unità base o unità di espansione, poiché l'alimentazione a 5 V interna di queste unità non è sufficiente, nel sistema può essere integrato un alimentatore FX3U-1PSU-5V aggiuntivo.

La corrente, che un FX3U-1PSU-5V può fornire, dipende dalla temperatura ambiente.
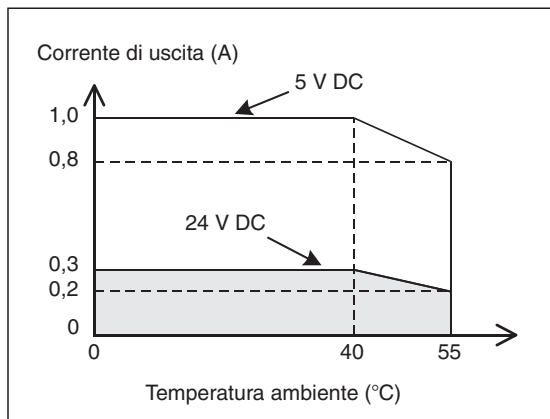
Fig. 2-26:
In caso di progettazione del sistema con un alimentatore FX3U-1PSU-5V, deve essere considerata anche la temperatura ambiente.

NOTA

Ad un alimentatore FX3U-1PSU-5V possono essere collegate unità di espansione con un totale di massimo 32 ingressi e uscite.

Verifica delle possibilità di espansione

Riportare nella seguente tabella tutti i moduli collegati all'alimentatore FX3U-1PSU-5V ed i loro assorbimenti di corrente e fare poi la somma delle correnti.

NOTA

Le unità di espansione modulari (solo espansioni di ingressi ed espansioni I/O combinate), che sono collegate ad un alimentatore FX3U-1PSU-5V, sono alimentate con 24 V DC dall'unità base oppure dall'unità di espansione compatta seguente, che si trova a sinistra dell'alimentatore FX3U-1PSU-5V. Queste correnti non devono essere perciò considerate nel calcolo della corrente assorbita dall'alimentatore.

Suddivisione	Numero di unità collegabili	Modello	Assorbimento di corrente dall'alimentatore		Numero di ingressi e uscite occupati
			5 V DC [mA]	24 V DC [mA]	
Unità di espansione modulari	Non superare il numero massimo possibile di I/O.	FX2N-	—		
		FX2N-	—		
		FX2N-	—		
		FX2N-	—		
Moduli speciali	8*	FX0N/FX2N/FX3U-			—
		FX0N/FX2N/FX3U-			—
		FX0N/FX2N/FX3U-			—
		FX0N/FX2N/FX3U-			—
		FX0N/FX2N/FX3U-			—
		FX0N/FX2N/FX3U-			—
		FX0N/FX2N/FX3U-			—
		FX0N/FX2N/FX3U-			—
Somme			mA	mA	E/A

Tab. 2-30: *Foglio di progettazione per l'espansione con un alimentatore di rete FX3U-1PSU-5V*

* In un sistema con una unità base FX3U possono essere installati in totale massimo 8 moduli speciali.

- Verifica della configurazione
  - Alimentazione a 5 V DC

    La corrente a 5 V, calcolata nella tab. 2-30, assorbita dall'alimentatore ad una temperatura ambiente dell'alimentatore di 40 °C non deve superare 1,0 A e ad una temperatura ambiente di 55 °C non deve superare 800 mA.

  Superato questo valore, può essere previsto un altro alimentatore FX3U-1PSU-5V.

  - Alimentazione a 24 V DC

    La corrente, calcolata nella tab. 2-30, assorbita dalla tensione a 24 V dell'alimentatore non deve superare 300 mA oppure 200 mA (vedi fig. 2-26).

    Se questo valore viene superato, la configurazione del sistema deve essere cambiata, ad esempio per mezzo di unità di espansione compatte aggiuntive.

2.8 Esempio di progettazione di un sistema

Sull'esempio di una unità base FX3U, integrata con moduli adattatori, moduli speciali, unità di espansione e stazioni I/O decentrate, in questo capitolo si dimostra il procedimento per la progettazione di un sistema.
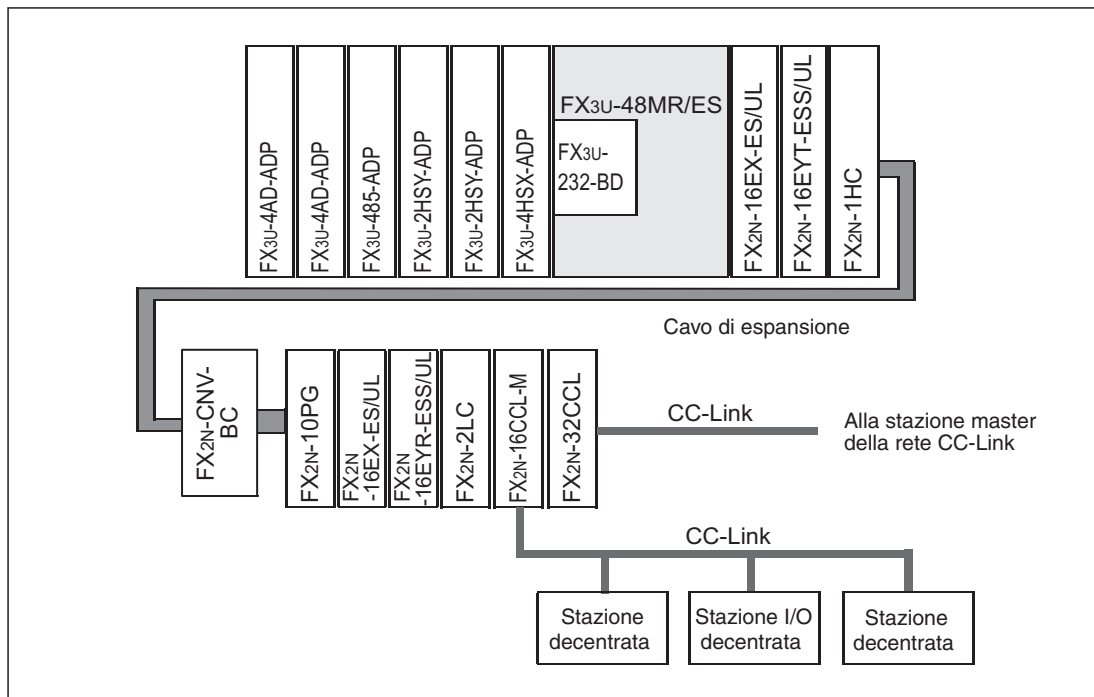
Fig. 2-27: *Esempio di configurazione*

2.8.1 Ingressi/uscite e calcolo dell'assorbimento di corrente

Caratteristiche dell'unità base

Unità base	Numero di ingressi/uscite	Capacità dell'alimentatore interno	
		5 V DC	24 V DC (alimentazione di servizio)
FX3U-48MR/ES	48	500 mA	600 mA

Tab. 2-31: Caratteristiche dell'unità base usata nell'esempio

Caratteristiche dei moduli collegati

Suddivisione	Unità collegate	Modello	I/O occupati	Corrente assorbita	
				5 V DC [mA]	24 V DC [mA]
Adattatore di interfaccia	1	FX3U-232-BD	—	20	0
Moduli adattatori	6	FX3U-4HSX-ADP	—	30	30
		FX3U-2HSY-ADP	—	30	60
		FX3U-2HSY-ADP	—	30	60
		FX3U-485ADP	—	20	0
		FX3U-4AD-ADP	—	15	0
		FX3U-4AD-ADP	—	15	0
Unità di espansione modulari	4	FX2N-16EX-ES/UL	16	—	100
		FX2N-16EYT-ESS/UL	16	—	150
		FX2N-16EX-ES/UL	16	—	100
		FX2N-16EYR-ESS/UL	16	—	150
Moduli speciali	5	FX2N-1HC	8	90	0
		FX2N-10PG	8	120	0
		FX2N-2LC	8	70	0
		FX2N-16CCL-M	8	0	0
		FX2N-32CCL	8	130	0
Somme			**104**	**570 mA**	**650 mA**

Tab. 2-32: Per controllare la configurazione del sistema si sommano gli ingressi/uscite e le correnti assorbite dai moduli.

Controllo del numero di ingressi e uscite

- Numero di ingressi e uscite nell'unità base e nelle unità di espansione

  Gli I/O nell'unità base e gli ingressi e uscite occupati dai moduli collegati si sommano:

  48 + 104 = 152

  Questo valore è evidentemente inferiore alle 256 uscite possibili.

- Ingressi e uscite decentrati in una rete CC-Link

  La stazione I/O decentrata, collegata al FX2N-16CCL-M, occupa 32 ingressi/uscite. In una rete CC-Link possono esservi al massimo 224 I/O.

- Somma di ingressi e uscite

  152 + 32 = 184 I/O

  Questa configurazione del sistema è possibile, poiché vengono pilotati max. 384 I/O.

Stima delle correnti assorbite

- Alimentazione a 5 V DC

  L'unità base può fornire, con 5 V DC, una corrente di 500 mA. Tuttavia secondo la tabella 2-32, i moduli collegati assorbono una corrente di 570 mA.

  L'assorbimento di corrente dei moduli aggiuntivi supera perciò la capacità dell'unità base!

- Alimentazione a 24 V DC

  L'alimentazione di servizio dell'unità base, che alimenta anche altri moduli con 24 V DC, può fornire massimo 600 mA. Ma i moduli collegati assorbono 650 mA!

  L'assorbimento di corrente dei moduli aggiuntivi supera perciò la capacità dell'unità base!

Riepilogo

Per quanto concerne il numero di ingressi e uscite la configurazione del sistema è realizzabile. Tuttavia poiché l'alimentazione elettrica da parte dell'unità base non è sufficiente, la configurazione deve essere cambiata. Questo viene spiegato nel capitolo seguente.

2.8.2 Rielaborazione della configurazione del sistema

Poiché l'unità base non può fornire corrente sufficiente per l'alimentazione di tutti i moduli, le due unità di espansione modulari FX2N-16EX-ES/UL e FX2N-16EYR-ES/UL vengono sostituite da una unità di espansione compatta FX2N-32ER-ES/UL. Con ciò il numero di ingressi e uscite resta uguale ma, grazie all'alimentatore integrato del FX2N-32ER-ES/UL, l'unità base viene alleggerita, poiché tutti i moduli collegati a destra dell'unità di espansione compatta vengono alimentati da questa unità.
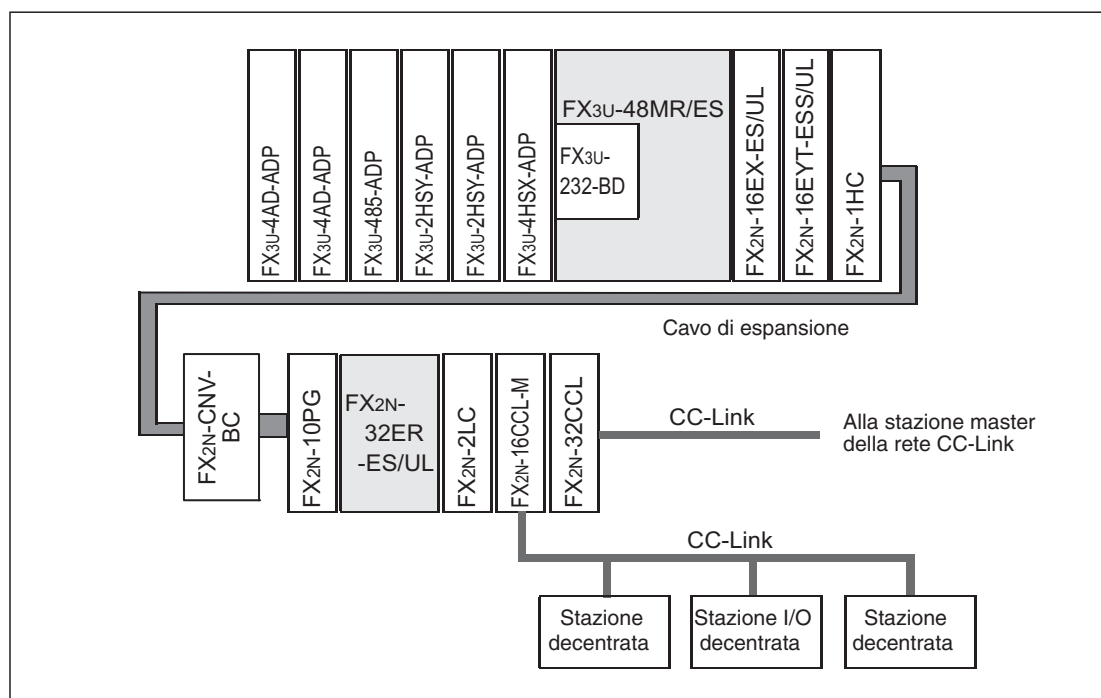
Fig. 2-28: *Configurazione modificata con una unità di espansione compatta*

Caratteristiche dei moduli collegati all'unità base

Suddivisione	Unità collegate	Modello	I/O occupati	Corrente assorbita	
				5 V DC [mA]	24 V DC [mA]
Adattatore di interfaccia	1	FX3U-232-BD	—	20	0
Moduli adattatori	6	FX3U-4HSX-ADP	—	30	30
		FX3U-4HSY-ADP	—	30	60
		FX3U-4HSY-ADP	—	30	60
		FX3U-485ADP	—	20	0
		FX3U-4AD-ADP	—	15	0
		FX3U-4AD-ADP	—	15	0
Unità di espansione modulari	2	FX2N-16EX-ES/UL	16	—	100
		FX2N-16EYT-ESS/UL	16	—	150
Moduli speciali	2	FX2N-1HC	8	90	0
		FX2N-10PG	8	120	0
Somme			**48**	**370 mA**	**400 mA**

Tab. 2-33: *Con la configurazione del sistema modificata si riduce il carico dell'alimentatore dell'unità base.*

Caratteristiche dell'unità di espansione compatta

Unità base	Numero di ingressi/uscite	Capacità dell'alimentatore interno	
		5 V DC	24 V DC (alimentazione di servizio)
FX2N-32ER-ES/UL	32	690 mA	250 mA

Tab. 2-34: *Caratteristiche dell'unità di espansione utilizzata*

Caratteristiche dei moduli collegati all'unità di espansione

Suddivisione	Unità collegate	Modello	I/O occupati	Corrente assorbita	
				5 V DC [mA]	24 V DC [mA]
Moduli speciali	3	FX2N-2LC	8	70	0
		FX2N-16CCL-M	8	0	0
		FX2N-32CCL	8	130	0
Somme			**24**	**200 mA**	**0 mA**

Tab. 2-35: *I moduli disposti a destra dell'unità di espansione compatta sono alimentati con tensione dal suo alimentatore di rete.*

Verifica del numero di ingressi e uscite

- Numero di I/O nell'unità base e nelle unità di espansione

  Gli I/O nell'unità base, gli ingressi e uscite occupati dai moduli collegati, gli I/O nell'unità di espansione compatta e gli I/O a questa collegati vengono sommati:

  48 + 48 + 32 + 24 = 152

  Questo valore è identico alla configurazione del sistema iniziale e di molto inferiore alle 256 uscite possibili.

- Ingressi e uscite decentrati nella rete CC-Link

  La ristrutturazione del sistema non ha cambiato la rete CC-Link. La stazione I/O decentrata, collegata al FX2N-16CCL-M, occupa 32 ingressi/uscite. Ma poiché in una rete CC-Link possono essere presenti massimo 7 stazioni I/O decentrate con 224 ingressi e uscite, questa struttura può essere realizzata.

- Somma di ingressi e uscite

  152 + 32 = 184 I/O

  Anche la configurazione del sistema modificata è possibile, poiché vengono pilotati massimo 384 I/O.

Stima delle correnti assorbite

- Alimentazione a 5 V DC dall'unità base

  L'unità base può fornire, con 5 V DC, una corrente di 500 mA. I moduli collegati assorbono una corrente di 370 mA.

  L'assorbimento di corrente dei moduli aggiuntivi alimentati dall'unità base non supera la capacità dell'unità base!

- Alimentazione a 24 V DC dall'unità base

  L'alimentazione di servizio dell'unità base, che alimenta anche i moduli aggiuntivi con 24 V DC, può fornire massimo 600 mA. I moduli collegati assorbono solo 400 mA!

  L'alimentazione di servizio dell'unità base dispone perciò di altri 200 mA!

- Alimentazione a 5 V DC dall'unità di espansione compatta

  Di 690 mA, che l'alimentatore dell'unità di espansione può fornire, i moduli speciali collegati utilizzano solo 200 mA.

  Grazie alle unità collegate, l'alimentazione a 5 V DC dispone di un'ulteriore riserva di 490 mA.

- Alimentazione a 24 V DC dall'unità di espansione compatta

  I moduli speciali non assorbono corrente dall'alimentazione di servizio dell'unita di espansione. Questa corrente può essere ad esempio impiegata per l'alimentazione di sensori esterni.

Riepilogo

La configurazione del sistema modificata lascia ancora riserve sufficienti per l'alimentazione di corrente. Poiché anche il numero di ingressi e uscite è inferiore al numero massimo possibile, il sistema può essere realizzato in questa configurazione.

2.9 Indirizzi I/O e numeri di moduli speciali

2.9.1 Assegnazione di indirizzi I/O

All'inserimento della tensione di alimentazione un PLC FX3U riconosce le unità di espansione ed i moduli speciali collegati ed assegna a questi automaticamente indirizzi di ingresso e di uscita. Non è necessaria una impostazione manuale nei parametri del PLC.

Indirizzamento di ingressi e uscite

Gli ingressi e uscite di un PLC della famiglia MELSEC FX sono numerati nel sistema di conteggio ottale. Per essi s'impiega come base „8". Ciò significa che dopo avere contato da 0 a 7, si salta sempre allo zero seguente. Dunque i numeri 8 e 9 non esistono.

Numero decimale	Numero ottale
0	0
1	1
2	2
3	3
4	4
5	5
6	6
7	7
8	10
9	11
10	12
11	13
12	14
13	15
14	16
15	17
16	20
:	:

Tab. 2-36:
Confronto del conteggio decimale ed ottale

Gli ingressi ed uscite di un PLC FX sono perciò indirizzati ad esempio come segue:

– da X000 a X007, da X010 a X017, da X020 a X027 .... da X070 a X077, da X100 a X107 ecc.

– da Y000 a Y007, da Y010 a Y017, da Y020 a Y027 .... da Y070 a Y077, da Y100 a Y107 ecc.

Ingressi e uscite in unità di espansione

Nell'assegnazione di indirizzi per le unità di espansione si continua oltre gli indirizzi I/O assegnati ai moduli precedenti. L'ultima posizione del primo indirizzo di una unità di espansione è perciò sempre uno „0“.

Anche se ad esempio l'ultimo indirizzo di un modulo installato prima dell'unità di espansione è X043, al modulo seguente vengono assegnati indirizzi di ingresso a partire da X050.
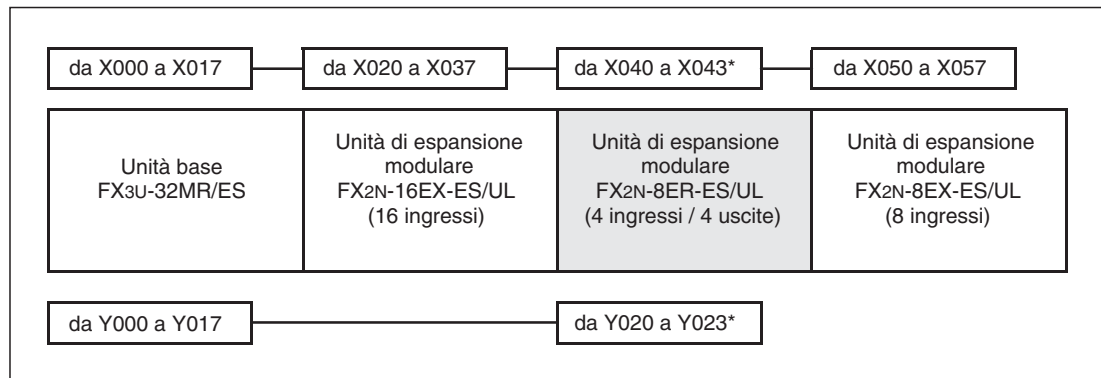
Fig. 2-29: *Esempio di assegnazione di indirizzi nelle unità di espansione*

* Gli indirizzi di ingresso da X044 a X047 e gli indirizzi di uscita da Y024 a Y027 sono occupati da FX2N-8ER-ES/UL, ma non possono essere utilizzati.

2.9.2 Numeri di moduli speciali

I moduli speciali, che sono installati a destra di una unità base, all'inserimento della tensione di alimentazione del PLC ricevono automaticamente un numero nel campo da 0 a 7 (possono essere collegati massimo 8 moduli speciali.) Questo è necessario, nel caso che vi siano più moduli speciali, per trasferire i dati nel modulo corretto o leggerli dal modulo corretto. I numeri vengono assegnati progressivamente, e la numerazione inizia con il modulo che per primo è stato collegato al PLC.

I moduli seguenti **non** ricevono un numero di modulo speciale:

- Unità di espansione compatte (ad es. FX2N-32ER-ES/UL oppure FX2N-48ET-ESS/UL)
- Unità di espansione modulari (ad es. FX2N-16EX-ES/UL oppure FX2N-16EYR-ES/UL)
- Adattatori di comunicazione FX3U-CNV-BD
- Adattatori di interfaccia (ad es. FX3U-232-BD)
- Moduli adattatori (ad es. FX3U-232ADP)
- Alimentatore FX3U-1PSU-5V
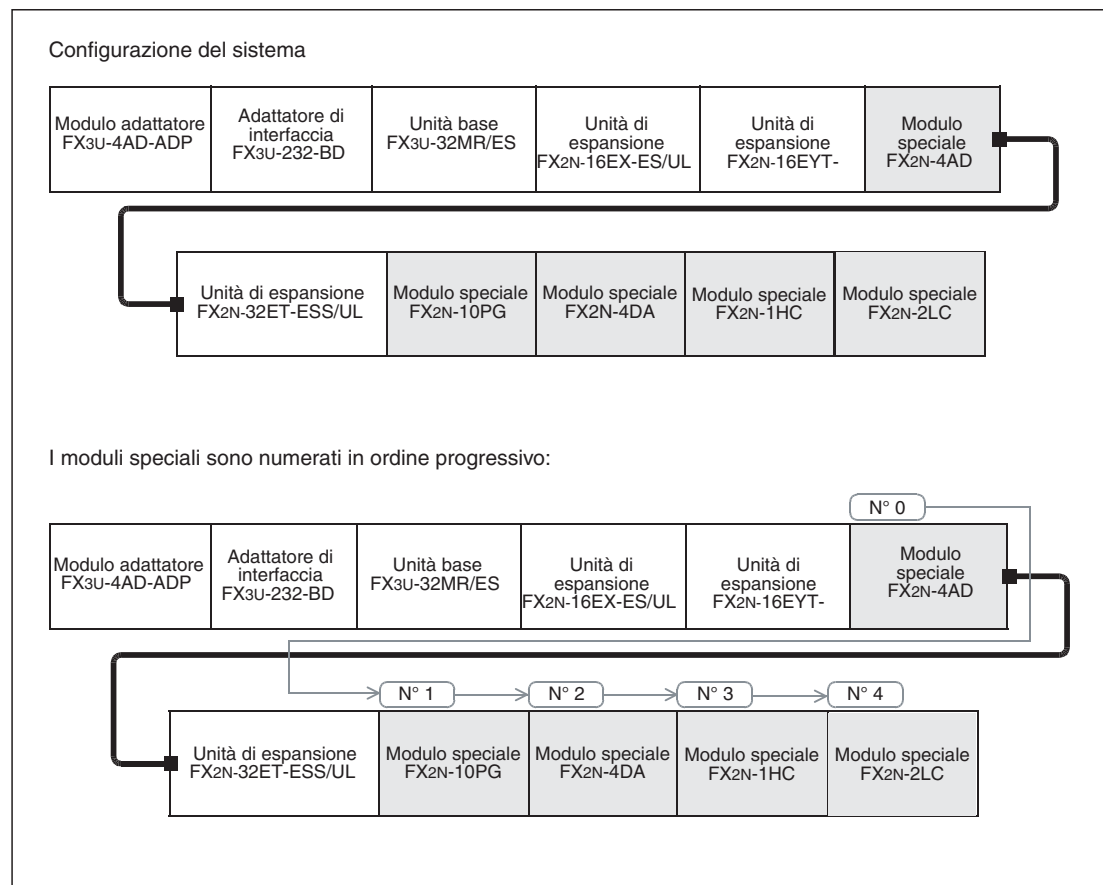
Fig. 2-30: *Esempio di numerazione di moduli speciali*

3 Caratteristiche tecniche

3.1 Condizioni di funzionamento generali

<table>
<tr><th colspan="2">Caratteristica</th><th colspan="5">Caratteristiche tecniche</th></tr>
<tr><td rowspan="2">Temperatura ambiente</td><td>in fase di esercizio</td><td colspan="5">da 0 °C a 55 °C</td></tr>
<tr><td>in magazzino</td><td colspan="5">da -25 °C a 75 °C</td></tr>
<tr><td colspan="2">Umidità relativa dell’aria ammessa in fase di esercizio</td><td colspan="5">dal 5 % al 95 % (senza condensa)</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="3">Resistenza alle vibrazioni</td><td rowspan="3">Secondo EN 68-2-6</td><td>Frequenza</td><td>Accelerazione</td><td>Semiampiezza</td><td>Ciclo di deflessione in direzione X-, Y- e Z</td></tr>
<tr><td>da 10 Hz a 57 Hz</td><td>—</td><td>0,035 mm nel montaggio su guida DIN
0,075 mm nel montaggio diretto</td><td rowspan="2">10 volte
(80 minuti in ogni direzione)</td></tr>
<tr><td>da 57 Hz a 100 Hz</td><td>4,9 m/s² (0,5 g) nel montaggio su guida DIN
9,8 m/s² (1 g) nel montaggio diretto</td><td>—</td></tr>
<tr><td colspan="2">Resistenza all’urto</td><td colspan="5">Secondo EN 68-2-27, accelerazione: 147 m/s² (15 g), durata: 11 ms, 3 volte in direzione X-, Y- e Z</td></tr>
<tr><td colspan="2">Immunità da Interferenze</td><td colspan="5">1000 Vpp tensione di disturbo, controllata con generatore di disturbo
(1 μs ampiezza disturbo, 1 ns tempo di aumento con frequenza del disturbo da 30 a 100 Hz)</td></tr>
<tr><td colspan="2">Rigidità dielettrica</td><td colspan="5">500 V AC / 1,5 kV AC per 1 minuto (vedi tabella 3-2)</td></tr>
<tr><td colspan="2">Resistenza isolamento</td><td colspan="5">Min. 5 MΩ a 500 V DC (tra tutti i morsetti di collegamento e la terra)</td></tr>
<tr><td colspan="2">Messa a terra</td><td colspan="5">Messa a terra secondo la classe D (resistenza di terra ≤ 100 Ω); non è ammessa una messa a terra comune con altri dispositivi (vedi capitolo 6.2.1)</td></tr>
<tr><td colspan="2">Condizioni ambiente</td><td colspan="5">Assenza di gas corrosivi o infiammabili, assenza di eccesso di polvere</td></tr>
<tr><td colspan="2">Altitudine d’installazione</td><td colspan="5">Secondo IEC61131-2: massimo 2000 m s.l.m.*</td></tr>
</table>

Tab. 3-1: *Condizioni generali di esercizio della serie MELSEC FX3U*

* I controllori della serie FX3U non possono funzionare ad una pressione atmosferica superiore alla pressione presente al livello del mare (quota zero).

3.1.1 Rigidità dielettrica dei moduli

<table>
<tr><th colspan="2">Metodo di misura</th><th>Rigidità dielettrica</th><th>Osservazione</th></tr>
<tr><td colspan="2">Tra i morsetti di collegamento dell'alimentazione di tensione (100 – 240 V AC) ed il terminale di messa a terra</td><td>1,5 kV AC per 1 min</td><td>—</td></tr>
<tr><td colspan="2">Tra i morsetti di collegamento dell'alimentazione di tensione (24 V DC) ed il terminale di messa a terra</td><td>500 V AC per 1 min</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">Tra l'alimentazione di servizio, che è collegata con un ingresso (24 V DC), ed il terminale di messa a terra</td><td>500 V AC per 1 min</td><td>—</td></tr>
<tr><td colspan="2">Tra i morsetti di collegamento degli ingressi (100 V AC) ed il terminale di messa a terra</td><td>1,5 kV AC per 1 min</td><td>—</td></tr>
<tr><td rowspan="3">Tra i morsetti di collegamento delle uscite ed il terminale di messa a terra</td><td>Relè</td><td>1,5 kV AC per 1 min</td><td>—</td></tr>
<tr><td>Transistor</td><td>500 V AC per 1 min</td><td rowspan="2">Solo per moduli di espansione con proprio alimentatore</td></tr>
<tr><td>Triac</td><td>1,5 kV AC per 1 min</td></tr>
<tr><td colspan="2">Tra i collegamenti di moduli adattatori ed il terminale di messa a terra</td><td>500 V AC per 1 min</td><td>—</td></tr>
</table>

Tab. 3-2: *Rigidità dielettrica delle unità base e dei moduli di espansione con proprio alimentatore*

NOTA Per i dati relativi alla rigidità dielettrica dei moduli speciali consultare i manuali dei singoli moduli.

3.2 Tensione di alimentazione delle unità base

3.2.1 Unità base con alimentazione a tensione alternata

Caratteristiche tecniche	FX3U-					
	16M□/E□	32M□/E□	48M□/E□	64M□/E□	80M□/E□	128M□/E□
Tensione di alimentazione	100 – 240 V AC (+10 % / -15 %), 50/60 Hz					
Campo della tensione di alimentazione	85 – 264 V AC					
Tempo max. senza alimentazione	max. 10 ms (predefinizione) Il tempo senza alimentazione può essere regolato nel campo da 10 ms a 100 ms nel registro speciale D8008. Se il tempo senza alimentazione supera il tempo predefinito, il PLC si arresta.					
Fusibile	250 V / 3,15 A		250 V / 5 A			
Corrente di entrata	max. 30 A ≤ 5 ms a 100 V AC max. 65 A ≤ 5 ms a 200 V AC					
Potenza assorbita ①	30 W	35 W	40 W	45 W	50 W	65 W
Alimentazione di servizio ②	24 V DC / 400 mA		24 V DC / 600 mA			
Alimentazione per moduli collegati ③	5 V DC / 500 mA					

Tab. 3-3: *Alimentazione delle unità base della serie MELSEC FX3U*

① La potenza assorbita da unità di espansione, moduli speciali, adattatori o moduli adattatori collegati non è compresa in questi valori.

② L'alimentazione di servizio alimenta anche le unità di espansione collegate all'unità base. Ciò determina una riduzione della corrente esterna a disposizione.

③ Questa tensione non è utilizzabile all'esterno. Essa è impiegata esclusivamente per alimentare unità di espansione, moduli speciali, adattatori o moduli adattatori collegati all'unità base.

3.2.2 Unità base con alimentazione a tensione continua

Caratteristiche tecniche	FX3U-				
	16M□/D□	32M□/D□	48M□/D□	64M□/D□	80M□/D□
Tensione di alimentazione	24 V DC				
Campo della tensione di alimentazione	16,8 – 28,8 V DC ①				
Tempo max. senza alimentazione	max. 5 ms Se il tempo senza alimentazione supera questo tempo, il PLC si arresta.				
Fusibile	250 V / 3,15 A		250 V / 5 A		
Corrente di entrata	max. 35 A ≤ 0,5 ms a 24 V DC				
Potenza assorbita ②	25 W	30 W	35 W	40 W	45 W
Alimentazione di servizio	—				
Alimentazione per moduli collegati ③	5 V DC / 500 mA				

Tab. 3-4: *Alimentazione delle unità base della serie MELSEC FX3U*

① Il numero di unità di espansione collegabili si riduce ad una tensione di alimentazione compresa tra 16,8 e 19,2 V (vedi capitolo 2.7.3).

② La potenza assorbita da unità di espansione, moduli speciali, adattatori o moduli adattatori collegati non è compresa in questi valori.

③ Questa tensione non è utilizzabile all'esterno. Essa è impiegata esclusivamente per alimentare unità di espansione, moduli speciali, adattatori o moduli adattatori collegati all'unità base.

3.3 Dati degli ingressi

Caratteristiche tecniche		FX3U-					
		16M□	32M□	48M□	64M□	80M□	128M□
Numero di ingressi integrati		8	16	24	32	40	64
Isolamento		Optoisolatori					
Potenziale dei segnali d'ingresso		circuito negativo (sink) o circuito positivo (source)					
Tensione nominale d'ingresso		24 V DC (+10 % / -10 %)					
Resistenza d'ingresso	da X000 a X005	3,9 kΩ					
	X006, X007	3,3 kΩ					
	da X010 in poi	—	4,3 kΩ				
Corrente nominale d'ingresso	da X000 a X005	6 mA (a 24 V DC)					
	X006, X007	7 mA (a 24 V DC)					
	da X010 in poi	—	5 mA (a 24 V DC)				
Corrente per stato di commutazione „ON“	da X000 a X005	≥ 3,5 mA					
	X006, X007	≥ 4,5 mA					
	da X010 in poi	—	≥ 3,5 mA				
Corrente per stato di commutazione „OFF"		≤ 1,5 mA					
Tempo di risposta		ca. 10 ms					
Sensori collegabili		Contatti a potenziale zero Circuito negativo (sink): sensori con transistor NPN e collettore aperto Circuito positivo (source): sensori con transistor PNP e collettore aperto					
Segnalazione di stato		Un LED per ogni ingresso					
Collegamento		Morsettiera con viti M3 (non amovibile)	Morsettiera amovibile con viti M3				

Tab. 3-5: Caratteristiche degli ingressi delle unità base della serie MELSEC FX3U

NOTA

Le unità base con 64 ingressi (FX3U-128M□) non sono disponibili con alimentazione a tensione continua.

3.4 Dati delle uscite

3.4.1 Uscite a relè

Caratteristiche tecniche		FX3U-					
		-16MR/□S	-32MR/□S	-48MR/□S	-64MR/□S	-80MR/□S	-128MR/□S
Numero di uscite integrate		8	16	24	32	40	64
Isolamento		mediante relè					
Tipo di uscita		relè					
Tensione di commutazione		max. 30 V DC max. 240 V AC					
Corrente di commutazione	Carico ohmico	2 A per ogni uscita	2 A per ogni uscita, 8 A per ogni gruppo				
	Carico induttivo	80 VA					
Carico min. di commutazione		5 V DC, 2 mA					
Tempo di risposta	OFF→ ON	ca. 10 ms					
	ON→ OFF	ca. 10 ms					
Durata utile dei contatti dei relè*		3.000.000 di commutazioni a 20 VA (0,2 A/100 V AC oppure 0,1 A/ 200 V AC) 1.000.000 di commutazioni a 35 VA (0,35 A/100 V AC oppure 0,17 A/ 200 V AC) 200.000 commutazioni a 80 VA (0,8 A/100 V AC oppure 0,4 A/ 200 V AC)					
Segnalazione di stato		Un LED per ogni uscita					
Collegamento		Morsettiera con viti M3 (non amovibile)	Morsettiera amovibile con viti M3				
Numero di gruppi di uscita e uscite per gruppo		8 gruppi con una uscita cad.	4 gruppi con 4 uscite cad.	4 gruppi con 4 uscite cad. 1 gruppo con 8 uscite cad.	4 gruppi con 4 uscite cad. 2 gruppi con 8 uscite cad.	4 gruppi con 4 uscite cad. 3 gruppi con 8 uscite cad.	4 gruppi con 4 uscite cad. 6 gruppi con 8 uscite cad.

Tab. 3-6: *Caratteristiche delle unità base della serie MELSEC FX3U con uscite a relè*

* Questi dati sono basati su test, nei quali le uscite sono state collegate con una frequenza di 0,5 Hz (1 s ON, 1 s OFF). Ad un potere di apertura di 20 VA e carichi induttivi, come ad esempio contattori o elettrovalvole, la durata utile media dei contatti dei relè è circa 500.000 cicli. Considerare tuttavia che, in caso di disinserzione di induttanze o di correnti alte, si forma una scintilla che abbrevia la vita dei contatti dei relè. Osservare le avvertenze per la protezione delle uscite nel capitolo 6.4.3.

3.4.2 Uscite a transistor (circuito negativo)

Caratteristiche tecniche		FX3U-					
		-16MT/□S	-32MT/□S	-48MT/□S	-64MT/□S	-80MT/□S	-128MT/ES
Numero di uscite integrate		8	16	24	32	40	64
Isolamento		con optoisolatori					
Tipo di uscita		transistor (circuito negativo)					
Tensione di commutazione		da 5 V DC a 30 V DC					
Corrente di commutazione	Carico ohmico	0,5 A per ogni uscita	0,5 A per uscita, 0,8 A per gruppo con 4 uscite, 1,6 A per gruppo con 8 uscite				
	Carico induttivo	12 W a 24 V DC					
Corrente di dispersione di uscita		≤ 0,1 mA a 30 V DC					
Carico min. di commutazione		—					
Tempo di risposta	OFF→ ON	da Y000 a Y002: ≤ 5 µs a minimo 10 mA (da 5 a 24 V DC) da Y003 in poi: ≤ 0,2 ms a minimo 200 mA (24 V DC)					
	ON→ OFF	da Y000 a Y002: ≤ 5 µs a minimo 10 mA (da 5 a 24 V DC) da Y003 in poi: ≤ 0,2 ms a minimo 200 mA (24 V DC)					
Segnalazione di stato		Un LED per ogni uscita					
Collegamento		Morsettiera con viti M3 (non amovibile)	Morsettiera amovibile con viti M3				
Numero di gruppi di uscita e uscite per gruppo		8 gruppi con una uscita cad.	4 gruppi con 4 uscite cad.	4 gruppi con 4 uscite cad. 1 gruppo con 8 uscite cad.	4 gruppi con 4 uscite cad. 2 gruppi con 8 uscite cad.	4 gruppi con 4 uscite cad. 3 gruppi con 8 uscite cad.	4 gruppi con 4 uscite cad. 6 gruppi con 8 uscite cad.

Tab. 3-7: *Caratteristiche delle unità base della serie MELSEC FX3U con uscite a transistor a circuito negativo*

3.4.3 Uscite a transistor (circuito positivo)

Caratteristiche tecniche		FX3U-					
		-16MT/□SS	-32MT/□SS	-48MT/□SS	-64MT/□SS	-80MT/□SS	-128MT/ESS
Numero di uscite integrate		8	16	24	32	40	64
Isolamento		con optoisolatori					
Tipo di uscita		transistor (circuito positivo)					
Tensione di commutazione		da 5 V DC a 30 V DC					
Corrente di commutazione	Carico ohmico	0,5 A per ogni uscita	0,5 A per uscita, 0,8 A per gruppo con 4 uscite, 1,6 A per gruppo con 8 uscite				
	Carico induttivo	12 W a 24 V DC					
Corrente di dispersione di uscita		≤ 0,1 mA a 30 V DC					
Carico min. di commutazione		—					
Tempo di risposta	OFF→ ON	da Y000 a Y002: ≤ 5 µs a minimo 10 mA (da 5 a 24 V DC) da Y003 in poi: ≤ 0,2 ms a minimo 200 mA (24 V DC)					
	ON→ OFF	da Y000 a Y002: ≤ 5 µs a minimo 10 mA (da 5 a 24 V DC) da Y003 in poi: ≤ 0,2 ms a minimo 200 mA (24 V DC)					
Segnalazione di stato		Un LED per ogni uscita					
Collegamento		Morsettiera con viti M3 (non amovibile)	Morsettiera amovibile con viti M3				
Numero di gruppi di uscita e uscite per gruppo		8 gruppi con una uscita cad.	4 gruppi con 4 uscite cad.	4 gruppi con 4 uscite cad. 1 gruppo con 8 uscite cad.	4 gruppi con 4 uscite cad. 2 gruppi con 8 uscite cad.	4 gruppi con 4 uscite cad. 3 gruppi con 8 uscite cad.	4 gruppi con 4 uscite cad. 6 gruppi con 8 uscite cad.

Tab. 3-8: *Caratteristiche delle unità base della serie MELSEC FX3U con uscite a transistor a circuito positivo*

3.5 Dati di potenza

I dati di potenza sono identici per tutte le unità base della serie MELSEC FX3U.

3.5.1 Dati di sistema generali

Caratteristica		Caratteristiche tecniche
Modello di PLC		Elaborazione ciclica del programma memorizzato; L’elaborazione del programma può essere interrotta per mezzo di un interrupt e può essere eseguito un altro programma.
Metodo per il comando di ingressi/uscite		Aggiornamento dell’immagine del processo oppure elaborazione diretta
Linguaggio di programmazione		Ladder, lista istruzioni, AS
Velocità di elaborazione	Istruzioni base	0,065 μs per istruzione
	Istruzioni applicative	Da 0,642 μs a diverse centinaia di μs per ogni istruzione
Numero di istruzioni		Record istruzioni base: 20 Istruzioni di step: 2 Istruzioni applicative: 209 (486 varianti)
Memoria di programma	Memoria integrata	RAM con batteria tampone per 64000 passi di programma La durata utile della batteria al litio è ca. 5 anni. È garantita una durata di un anno. Per mezzo di parametri, possono essere impostate dimensioni di memoria di 2000, 4000, 8000, 16000 e 320000 passi di programma. Nella memoria di programma possono essere memorizzati anche fino a 6350 commenti di operandi. Ogni 50 commenti di operandi riducono lo spazio di memoria di 500 passi di programma. Nella memoria di programma può essere riservato spazio di memoria per massimo 7000 file di archivio. Ogni blocco con 500 file di archivio riduce lo spazio di memoria di 500 passi di programma. L’accesso alla memoria di programma può essere impedito per mezzo di una password.
	Memoria compact flash	Può essere installata una memoria ROM compact flash aggiuntiva. La capacità della memoria dipende dalla scheda di memoria installata: ● FX3U-FLROM-64L: 64000 passi di programma (Questa memoria compact flash è dotata di un tasto per il trasferimento di dati.) ● FX3U-FLROM-64: 64000 passi di programma ● FX3U-FLROM-16: 16000 passi di programma
Modifica del programma nella modalità RUN		Possibile
Orologio integrato		Anno (indicazione a 2 o 4 posizioni), mese, giorno, ora, minuto, secondo, giorno della settimana Precisione: ±45 secondi al mese a 25 °C

Tab. 3-9: *Dati di sistema generali delle unità base della serie MELSEC FX3U*

3.5.2 Operandi

Caratteristica		Caratteristiche tecniche			
Ingressi/Uscite		Nell'unità base e nei moduli di espansione possono essere indirizzati massimo 248 ingressi e 248 uscite(da X000 a X367 e da Y000 a Y367). La somma degli ingressi e delle uscite nell'unità base e nelle unità di espansione non deve tuttavia superare 256. Possono essere inoltre attivati 224 I/O in una rete CC-Link oppure 248 I/O in una rete ASI. La somma degli ingressi e delle uscite nell'unità base e nelle unità di espansione e degli I/O in una rete non deve tuttavia superare 384.			
Memorie	Memorie	M0 – M7679		7680 indirizzi	
	Relè ausiliari	M500 – M7679		7180 Indirizzi (proporzionali)	
	Memorie speciali	M8000 – M8511		512 indirizzi	
Stato del passo	Inizializzazione	S0 – S9		10 Indirizzi (proporzionali)	
	Generale	S10 – S499		490 indirizzi	
	Relè ausiliari (variabili)	S500 – S899		400 Indirizzi (proporzionali)	
	State di errore	S900 – S999		100 indirizzi	
	Relè ausiliari (fissi)	S1000 – S4095		3096 indirizzi	
Timer	100 ms	0 – 3276,7 s	T0 – T199	200 indirizzi	
	10 ms	0 – 327,67 s	T200 – T245	46 indirizzi	
	1 ms (ritentivo)	0 – 32,767 s	T246 – T249	4 indirizzi	
	100 ms (ritentivo)	0 – 3276,7 s	T250 – T255	6 indirizzi	
	1 ms	0 – 32,767 s	T256 – T511	256 indirizzi	
Contatori	Incrementali 16 Bit	Campo di conteggio: da +1 a +32 767	Generale	C0 – C199	200 indirizzi
			Valore effettivo memorizzato nella EEPROM	C100 – C199	100 indirizzi (proporzionali)
	Ad incremento e decremento 32 Bit	Campo di conteggio: da -2147483648 a +2147483647	Generale	C200 – C234	35 indirizzi
			Valore effettivo memorizzato nella EEPROM	C219 – C234	15 indirizzi (proporzionali)
Contatori ad alta velocità	Contatori monofase	Campo di conteggio: da -2147483648 a +2147483647	Valore effettivo memorizzato nella EEPROM.	C235 – C240	6 indirizzi
	Contatori monofase con ingresso di start e di reset			C241 – C245	5 indirizzi
	Contatori bifase			C246 – C250	5 indirizzi
	Contatori a fasi A/B			C251 – C255	5 indirizzi
Registro (2 registri per volta pos-sono essere riuniti in un registro a 32-Bit.)	Registro dati	16 Bit	Generale	D0 – D7999	8000 indirizzi
			Latch *	D200 – D7999	7800 indirizzi (proporzionali)
	File di archivio	16 Bit	Definizione mediante para-metri in blocchi di 500 indirizzi cad.	D1000 – D7999	7000 indirizzi (proporzionali)
	Registro speciale	16 Bit		D8000 – D8511	512 indirizzi
	Registro indice	16 Bit		V0 – V7, Z0 – Z7	16 indirizzi

Tab. 3-10: *Operandi MELSEC FX3U (1)*

* Nei parametri del PLC questo campo è variabile.

Caratteristica		Caratteristiche tecniche			
Registro ampliato		16 Bit	I contenuti si conservano in caso di caduta di tensione	da R0 a R32767	32768 indirizzi
File di archivio ampliato		16 Bit	Utilizzabile solo con cassetta di memoria instal-lata	da ER0 a ER32767	32768 indirizzi
Puntatore	Puntatore per istruzioni di salto			P0 – P4095	4096 indirizzi
	Puntatore di interrupt ☐ =1 (fronte di salita) ☐ =0 (fronte di discesa) **= tempo in ms	Ingressi di interrupt: X0 – X5		I00☐ – I50☐	6 indirizzi
		Timer di interrupt:		I6** – I8**	3 indirizzi
		Contatore di interrupt:		I010 – I060	6 indirizzi
Nidificazione	Ramificazione, contatto principale			N0 – N7	8 indirizzi
Costanti	Decimale	16 Bit		da -32 768 a +32 767	
		32 Bit		da -2 147 483 648 a +2 147 438 647	
	Esadecimale	16 Bit		da 0 a $FFFF_H$	
		32 Bit		da 0 a $FFFFFFFF_H$	
	Numero a virgola mobile	32 Bit		da -1,0 x 2^{128} a -1,0 x 2^{-126} 0 da 1,0 x 2^{-126} a -1,0 x 2^{+128}	
	Stringa di caratteri	Le stringhe di caratteri nel programma sono contrassegnate con virgo-lette (ad es. “MITSUBISHI”) Possono essere indicati fino a 32 caratteri, dei quali ciascuno occupa un byte.			

Tab. 3-11: *Operandi MELSEC FX3U (2)*

3.6 Dimensioni e pesi delle unità base

NOTA Nell'allegato si riportano le misure per un montaggio diretto dei moduli, come ad esempio le distanze dei fori di fissaggio.

3.6.1 FX3U-16M□ und FX3U-32M□
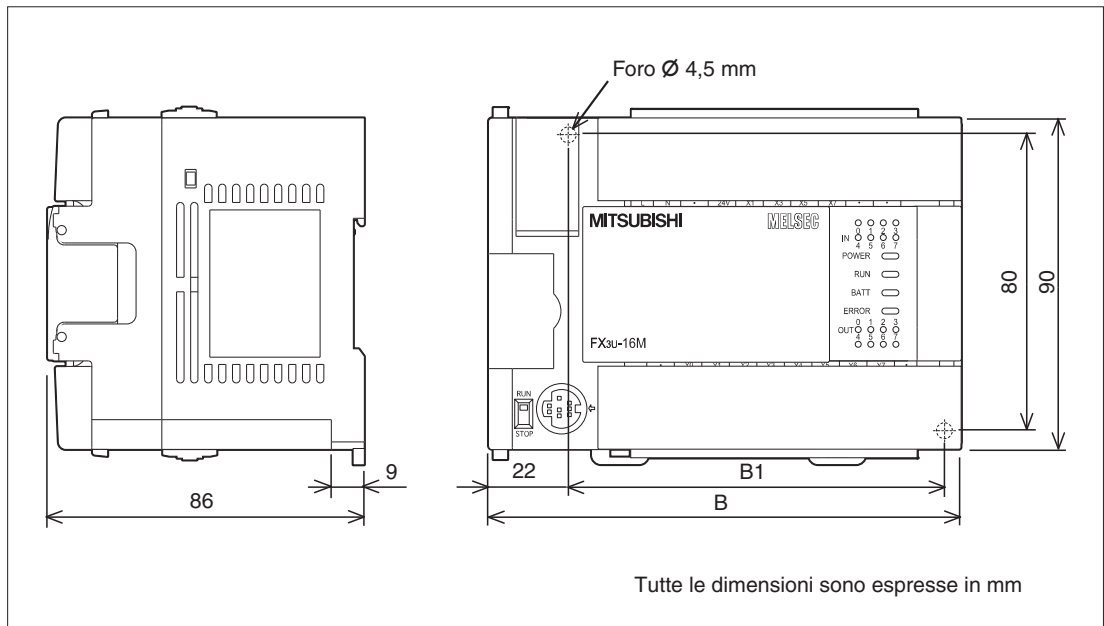
Fig. 3-1: *Dimensioni delle unità base FX3U-16M□ e FX3U-32M□*

Unità base		Larghezza (B)	Distanza dei fori di fissaggio (B1)	Peso
FX3U-16M□	FX3U-16MR/ES	130 mm	103 mm	0,6 kg
	FX3U-16MT/ES			
	FX3U-16MT/ESS			
	FX3U-16MR/DS			
	FX3U-16MT/DS			
	FX3U-16MT/DSS			
FX3U-32M□	FX3U-32MR/ES	150 mm	123 mm	0,65 kg
	FX3U-32MT/ES			
	FX3U-32MT/ESS			
	FX3U-32MR/DS			
	FX3U-32MT/DS			
	FX3U-32MT/DSS			

Tab. 3-12: *Larghezza, distanze dei fori di fissaggio e pesi delle unità base FX3U-16M□ e FX3U-32M□*

3.6.2 FX3U-48M□, FX3U-64M□, FX3U-80M□ und FX3U-128M□
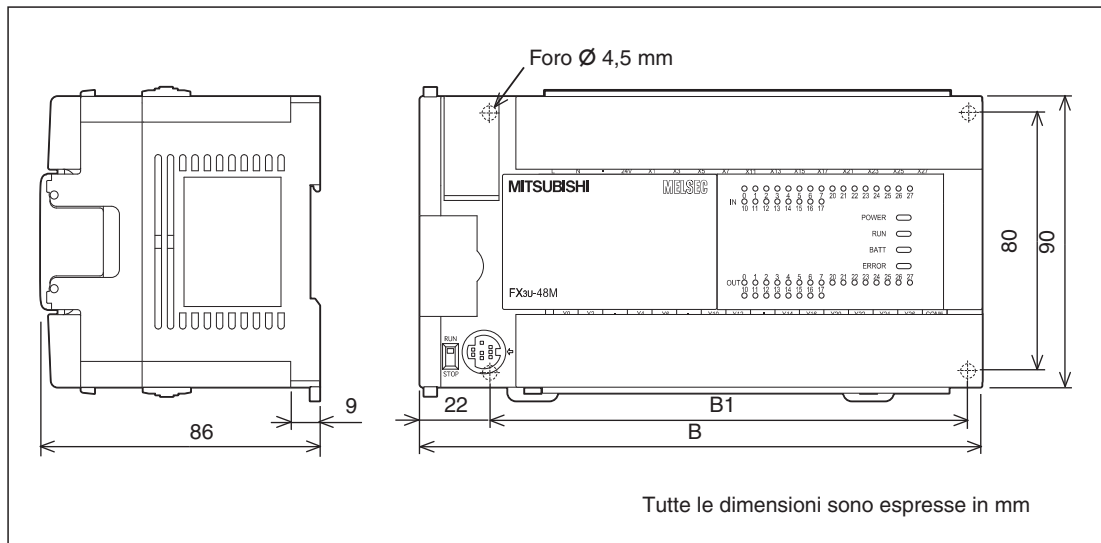
Fig. 3-2: Dimensioni delle unità base FX3U-48M□, FX3U-64M□, FX3U-80M□ e FX3U-128M□

Unità base		Larghezza (B)	Distanza dei fori di fissaggio (B1)	Peso
FX3U-48M□	FX3U-48MR/ES	182 mm	155 mm	0,85 kg
	FX3U-48MT/ES			
	FX3U-48MT/ESS			
	FX3U-48MR/DS			
	FX3U-48MT/DS			
	FX3U-48MT/DSS			
FX3U-64M□	FX3U-64MR/ES	220 mm	193 mm	1,00 kg
	FX3U-64MT/ES			
	FX3U-64MT/ESS			
	FX3U-64MR/DS			
	FX3U-64MT/DS			
	FX3U-64MT/DSS			
FX3U-80M□	FX3U-80MR/ES	285 mm	258 mm	1,20 kg
	FX3U-80MT/ES			
	FX3U-80MT/ESS			
	FX3U-80MR/DS			
	FX3U-80MT/DS			
	FX3U-80MT/DSS			
FX3U-128M□	FX3U-128MR/ES	350 mm	323 mm	1,80 kg
	FX3U-128MT/ES			
	FX3U-128MT/ESS			

Tab. 3-13: Larghezza, distanze dei fori di fissaggio e pesi delle unità base FX3U-48M□, FX3U-64M□, FX3U-80M□ e FX3U-128M□

4 Descrizione delle unità base

4.1 Panoramica

Rappresentazione con coprimorsetti chiusi
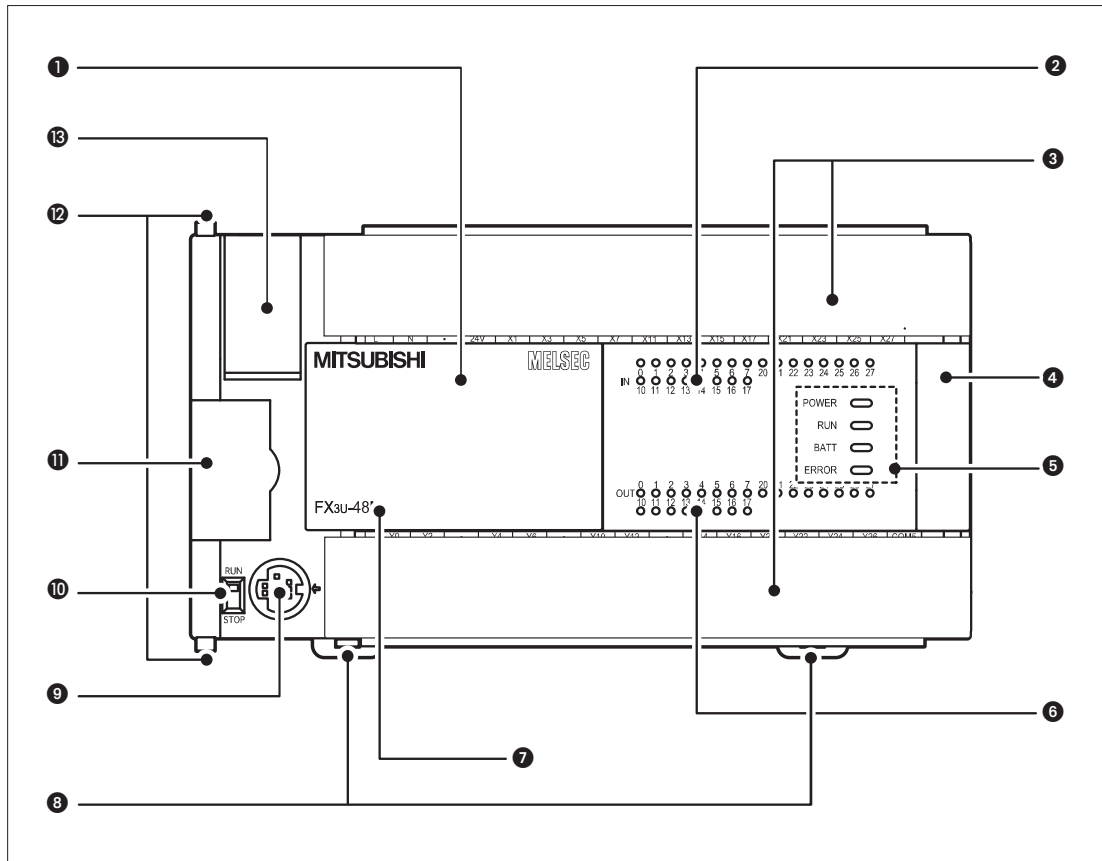
Fig. 4-1: *Unità base della serie MELSEC FX3U con coprimorsetti chiusi*

N°	Denominazione	Descrizione
❶	Coperchio	Sotto questo coperchio vi sono le connessioni per gli adattatori, le cassette di memoria o per il modulo di visualizzazione FX3U-7DM
❷	Segnalazione di stato degli ingressi	Ad ogni ingresso è assegnato un diodo luminoso. Questo LED si accende quando l'ingresso è inserito.
❸	Coperchio dei morsetti di collegamento	Sotto i coperchi sollevabili sono disposti i morsetti di collegamento per l'alimentazione, gli ingressi e uscite.
❹	Coperchio del connettore di espansione	Tramite questo connettore di espansione sul lato destro del modulo base possono essere collegati moduli.
❺	Spia a LED	Questi quattro diodi luminosi indicano lo stato del PLC (vedi capitolo 4.2).
❻	Segnalazione di stato delle uscite	Ad ogni uscita è assegnato un diodo luminoso. Questo LED è acceso quando l'uscita è inserita.
❼	Modello dell'unità base	Indicazione della denominazione dell'unità base in forma abbreviata

Tab. 4-1: *Spiegazioni per la fig. 4-1 (parte 1)*

N°	Denominazione	Descrizione
❽	Linguette di montaggio per guida DIN	Tirare queste linguette in basso per montare una unità su una guida DIN o rimuoverla dalla guida DIN.
❾	Interfaccia dell'unità di programmazione	Interfaccia per il collegamento di una unità periferica
❿	Interruttore RUN/STOP	Interruttore per impostare il modo di funzionamento del PLC
⓫	Coperchio dello slot dell'adattatore	Tramite questo connettore di espansione sul lato sinistro del modulo base possono essere collegati moduli.
⓬	Bloccaggio per modulo adattatore	Questi bloccaggi servono per il fissaggio di un modulo adattatore
⓭	Coperchio per vano batteria	Sotto questo coperchio si trova la batteria tampone.

Tab. 4-2: *Spiegazioni per la fig. 4-1 (parte 2)*

Rappresentazione con coprimorsetti aperti

Fig. 4-2: *Unità base della serie MELSEC FX3U con coprimorsetti aperti*

N°	Denominazione	Descrizione
❶	Collegamenti per tensione di alimentazione	● Morsetti „L“ e „N“: da 85 a 264 V tensione alternata (per unità base FX3U-□M□/ES e FX3U-□M□/ESS) ● Morsetti „+“ e „-“: da 16,8 a 28,8 V tensione continua (per unità base FX3U-□M□/DS e FX3U-□M□/DSS) ● Morsetto di messa a terra ● Morsetto „S/S“: Con il collegamento di questo morsetto si stabilisce se gli ingressi sono comandati da sensori a circuito negativo o positivo (vedi capitolo 6.3). ● Morsetti a „0V“ e „24V“: Uscita dell'alimentazione di servizio (24 V DC), solo per unità base con alimentazione a tensione alternata (FX3U-□M□/ES e FX3U-□M□/ESS) Le unità base FX3U-64M□, FX3U-80M□ e FX3U-128M□ sono rispettivamente dotate di due morsetti a „0V“ e morsetti a „24V“, dai quali può essere prelevata la tensione di servizio .

Tab. 4-3: *Spiegazioni per la fig. 4-2 (parte 1)*

N°	Denominazione	Descrizione
❷	Collegamenti degli ingressi	Agli ingressi vengono collegati interruttori, tasti o sensori. Gli ingressi sono contrassegnati con il simbolo „X“ e sono indirizzati con il sistema ottale (da X0 a X7, da X10 a X17, da X20 a X27 ecc.)
❸	Viti di fissaggio per la morsettiera superiore	Dopo avere allentato queste viti, la morsettiera può essere completamente rimossa (non valido per FX3U-16M□). Grazie a ciò, in caso di sostituzione dell’unità base, non è necessario staccare il cablaggio.
❹	Indicazione dei collegamenti	L’occupazione dei morsetti è indicata sull’unità base.
❺	Viti di fissaggio per la morsettiera inferiore	Dopo avere allentato queste viti, la morsettiera può essere completamente rimossa (non valido per FX3U-16M□). Grazie a ciò, in caso di sostituzione dell’unità base, non è necessario staccare il cablaggio.
❻	Collegamenti delle uscite	Alle uscite vengono collegati dispositivi, che devono essere comandati dal PLC (ad es. contattori, lampade o elettrovalvole). Le uscite sono contrassegnate con il simbolo „Y“ e sono indirizzate con il sistema ottale (da Y0 a Y7, da Y10 a Y17, da Y20 a Y27 ecc.) I collegamenti „COM“ o „+V□“ sono connessioni comuni di un gruppo di uscite (non valido per FX3U-16M□).
❼	Protezione da contatto	Un coperchio protegge la rispettiva morsettiera inferiore contro il contato accidentale.

Tab. 4-4: *Spiegazioni per la fig. 4-2 (parte 2)*

Vedute laterali
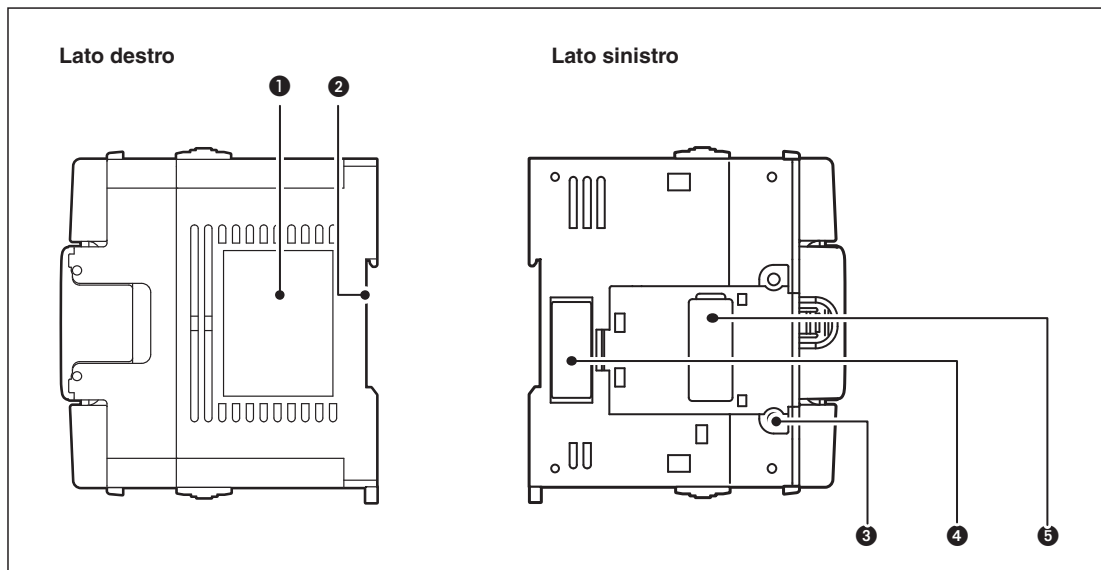
Fig. 4-3: Vedute laterali delle unità base della serie MELSEC FX3U

N°	Denominazione	Descrizione
❶	Targhetta di modello	La targhetta di modello indica il tipo di unità base, la tensione di alimentazione necessaria ed il numero di serie. MITSUBISHI PROGRAMMABLE CONTROLLER MODEL FX3U-48MR/ES — Modello dell'unità base 100-240VAC 50/60Hz 40W — Tensione di alimentazione OUT:30VDC/240VAC 2A(COS ϕ=1) — Potere di apertura delle uscite SERIAL 570001 LISTED 80M1 IND. CONT. EQ. CE MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION MADE IN JAPAN 5 7 0 0 0 1 Numero di serie Numero d'ordine Mese di produzione, 1 - 9: da gennaio a settembre, X: ottobre, Y: novembre, Z: dicembre (qui: luglio) Ultima cifra dell'anno di fabbricazione (es. 2005)
❷	Scanalatura per guida DIN	Con questa scanalatura l'unità base viene applicata su una guida DIN. Utilizzare una guida a morma DIN 46277 con una larghezza di 35 mm.
❸	Forature per il fissaggio di un adattatore di comunicazione o interfaccia	Un adattatore di comunicazione o di interfaccia dopo il montaggio viene fissato con due viti comprese nella fornitura dell'adattatore. Alla consegna di una unità base, lo slot per l'adattatore è dotato di una protezione, che deve essere rimossa prima del montaggio di un adattatore.
❹	Coperchio del connettore per moduli I/O ad alta velocità	I moduli FX3U-2HSX-ADP oppure FX3U-2HSY-ADP devono essere collegati direttamente all'unità base. Non è possibile un collegamento sul lato sinistro di un modulo adattatore analogico o di comunicazione.
❺	Coperchio del connettore di espansione	Per il collegamento di moduli adattatori sul lato sinistro di una unità base, utilizzare un adattatore di comunicazione FX3U-CNV-BD. Agli adattatori di interfaccia FX3U-232-BD, FX3U-422-BD, FX3U-485-BD e FX3U-USB-BD possono essere collegati anche moduli adattatori. Con il montaggio di un adattatore, il coperchio del connettore di espansione è sostituito dall'adattatore.

Fig. 4-4: Spiegazioni per la fig. 4-3

4.2 Spia a LED

Sul lato anteriore di una unità base della serie FX3U vi sono quattro diodi luminosi, che indicano lo stato di servizio del PLC.
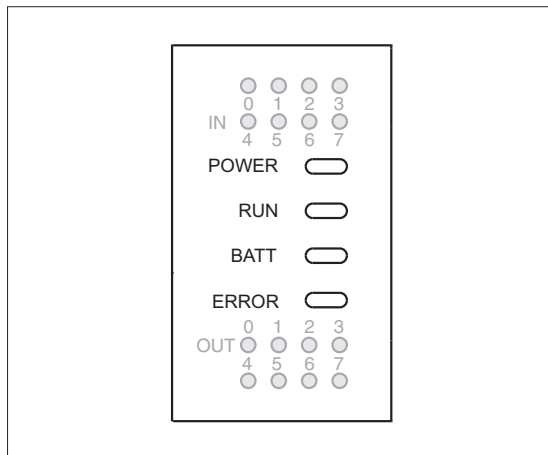
Fig. 4-5:
LED di stato delle unità base

LED	Colore	Descrizione
POWER	verde	Questo LED è acceso quando l'unità base è alimentata con tensione.
RUN	verde	Questo LED è acceso quando il PLC elabora ciclicamente il programma (modalità RUN).
BATT	rosso	Quando la tensione della batteria interna è troppo bassa, questo LED si accende. Il LED BATT può essere disattivato settando la memoria speciale M8030, (vedi capitolo 11.4.2)
ERROR	rosso	● Questo diodo luminoso lampeggia in caso di errore nel programma del PLC. ● In caso di errore nella CPU questo LED è continuamente acceso.

Tab. 4-5: *Significato dei LED di stato*

NOTA

Nel capitolo 9.2 si descrive come riconoscere le cause di errore per mezzo dei diodi luminosi.

4.3 Occupazione dei morsetti

4.3.1 Panoramica
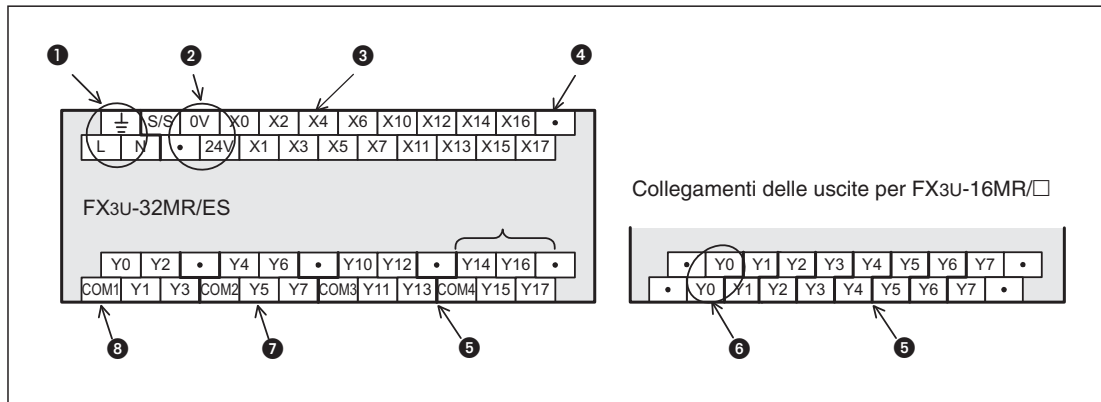
Fig. 4-6: I morsetti delle unità base FX3U sono contrassegnati secondo lo schema qui sopra riprodotto.

N°	Denominazione	Descrizione
❶	Collegamenti per la tensione di alimentazione	Nelle unità base, che sono alimentate con tensione alternata, i morsetti sono contrassegnati con „L“ e „N“. Le unità base con alimentazione a tensione continua hanno collegamenti contrassegnati con „+“ e „-“. Osservare le avvertenze per il collegamento della tensione di alimentazione nel capitolo 6.2.
❷	Uscita dell'alimentazione di servizio	Le unità base con alimentazione a tensione alternata su questi collegamenti forniscono una tensione continua a 24 V. Nelle unità base con alimentazione a tensione continua questi morsetti sono contrassegnati con “(0V)” o “(24V)”, poiché queste unità non sono dotate di una alimentazione di servizio. Non collegare nulla a questi morsetti. Il collegamento dell'alimentazione di servizio è descritto nel capitolo 6.3.
❸	Collegamenti degli ingressi	L'occupazione dei morsetti di ingresso è identica per le unità base con alimentazione a tensione continua ed alternata. Esse si distinguono tuttavia nel cablaggio esterno. Per maggiori indicazioni sul collegamento consultare il capitolo 6.3.
❹	Collegamento libero	I collegamenti non occupati, sono contrassegnati con un punto (•). Non collegare cavi esterni a questi morsetti.
❺	Separazione di gruppi di uscita	I singoli gruppi di uscita sono separati tra loro da una linea larga.
❻	Stessa indicazione di uscita	Nelle unità base FX3U-16MR/☐ identiche indicazioni di uscita contrassegnano i collegamenti di un contatto di relè. Queste unità sono dotate di 8 uscite che sono tra loro indipendenti, e possono così collegare ad esempio diverse tensioni.
❼	Collegamenti delle uscite	Le uscite di una unità base sono raccolte in gruppi di 4 o 8 uscite. I singoli gruppi di uscite sono separati tra loro da una linea larga. Il collegamento delle uscite è descritto nel capitolo 6.4.
❽	Collegamento della tensione di commutazione	Qui si collega la tensione da inserire per un gruppo di uscite. Per le uscite a relè e uscite a transistor con circuito negativo questi morsetti contrassegnati con „COM☐“ e per le uscite a transistor con circuito positivo con „+V☐“. „☐“ indica in tal caso il numero del gruppo di uscite, ad es. „COM1".

Tab. 4-6: Spiegazioni per la fig. 4-6

4.3.2 FX3U-16M□
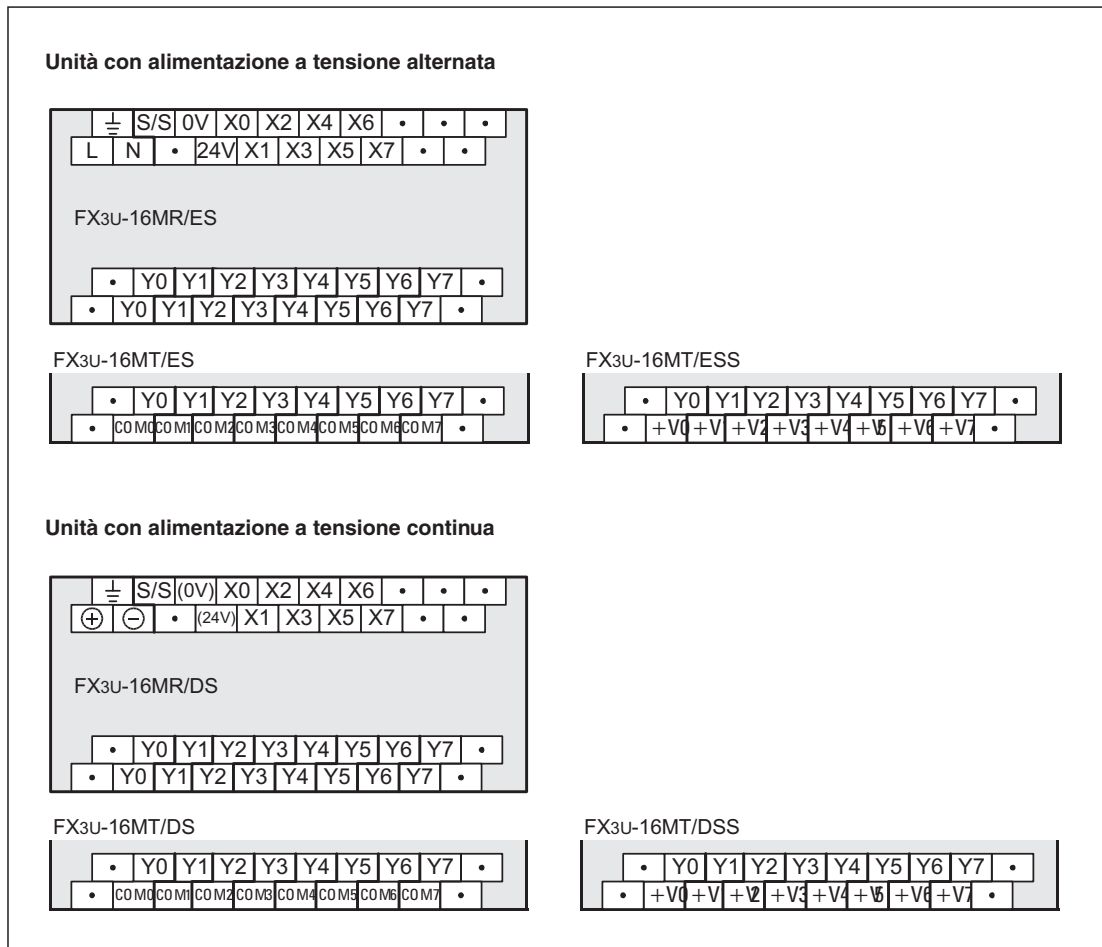
Fig. 4-7: *Occupazione dei morsetti delle unità base FX3U-16M□*

4.3.3 FX3U-32M□
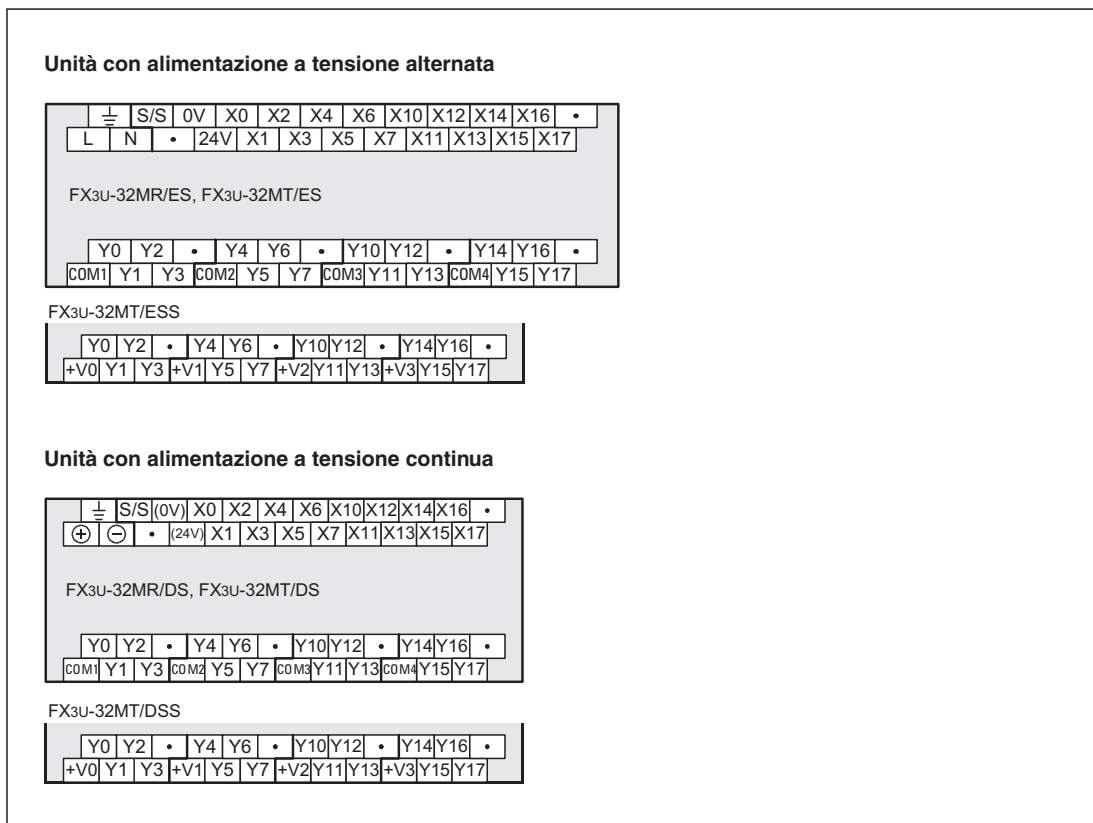
Fig. 4-8: *Occupazione dei morsetti delle unità base FX3U-32M□*

4.3.4 FX3U-48M□
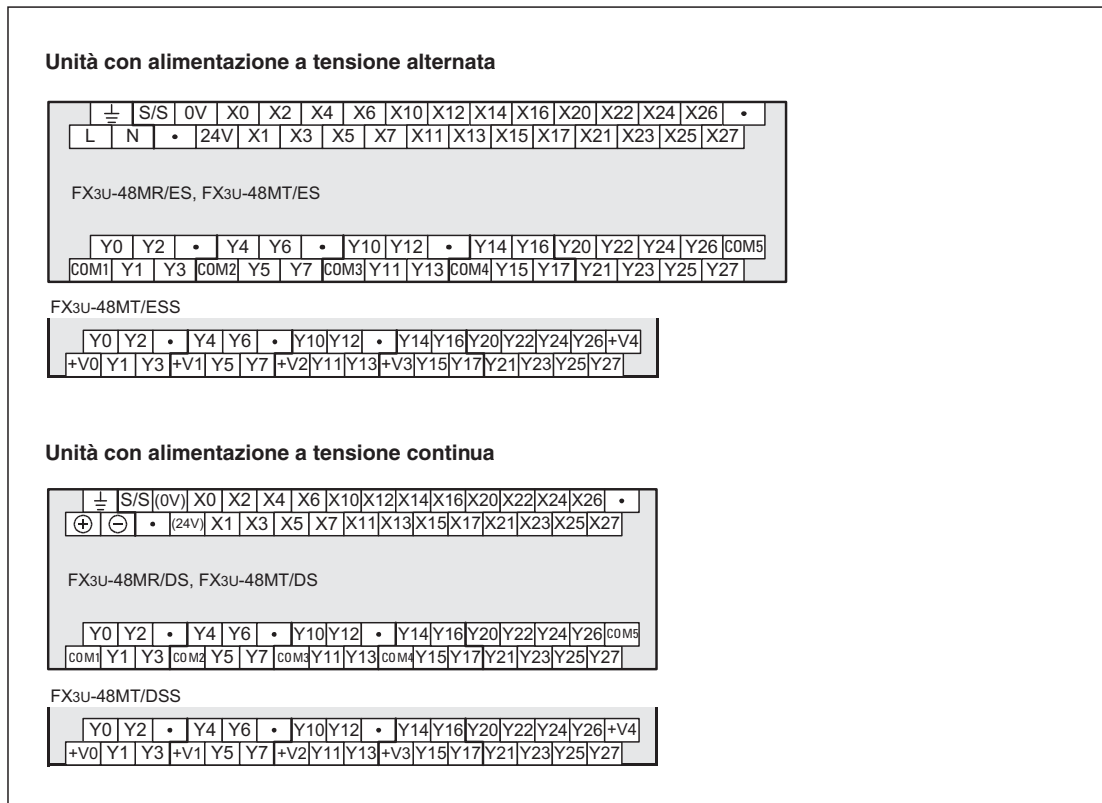
Fig. 4-9: *Occupazione dei morsetti delle unità base FX3U-48M□*

4.3.5 FX3U-64M□
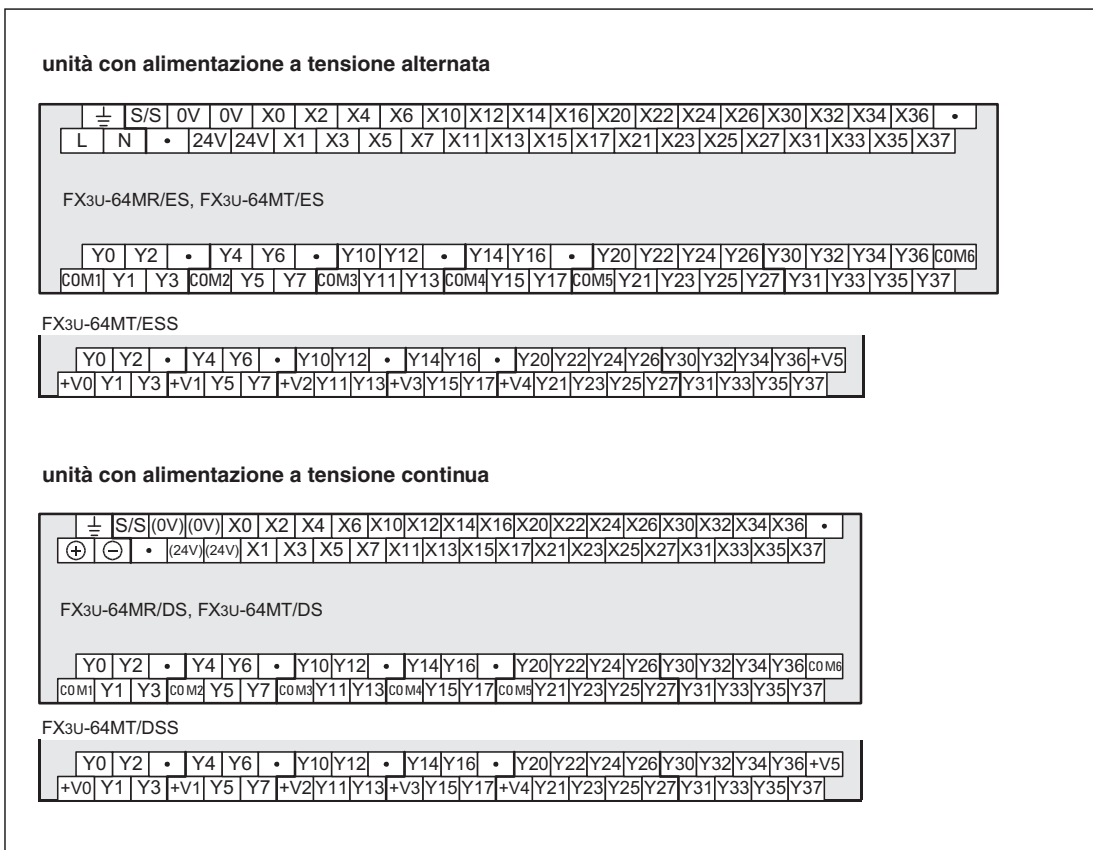
Fig. 4-10: *Occupazione dei morsetti delle unità base FX3U-64M□*

4.3.6 FX3U-80M☐
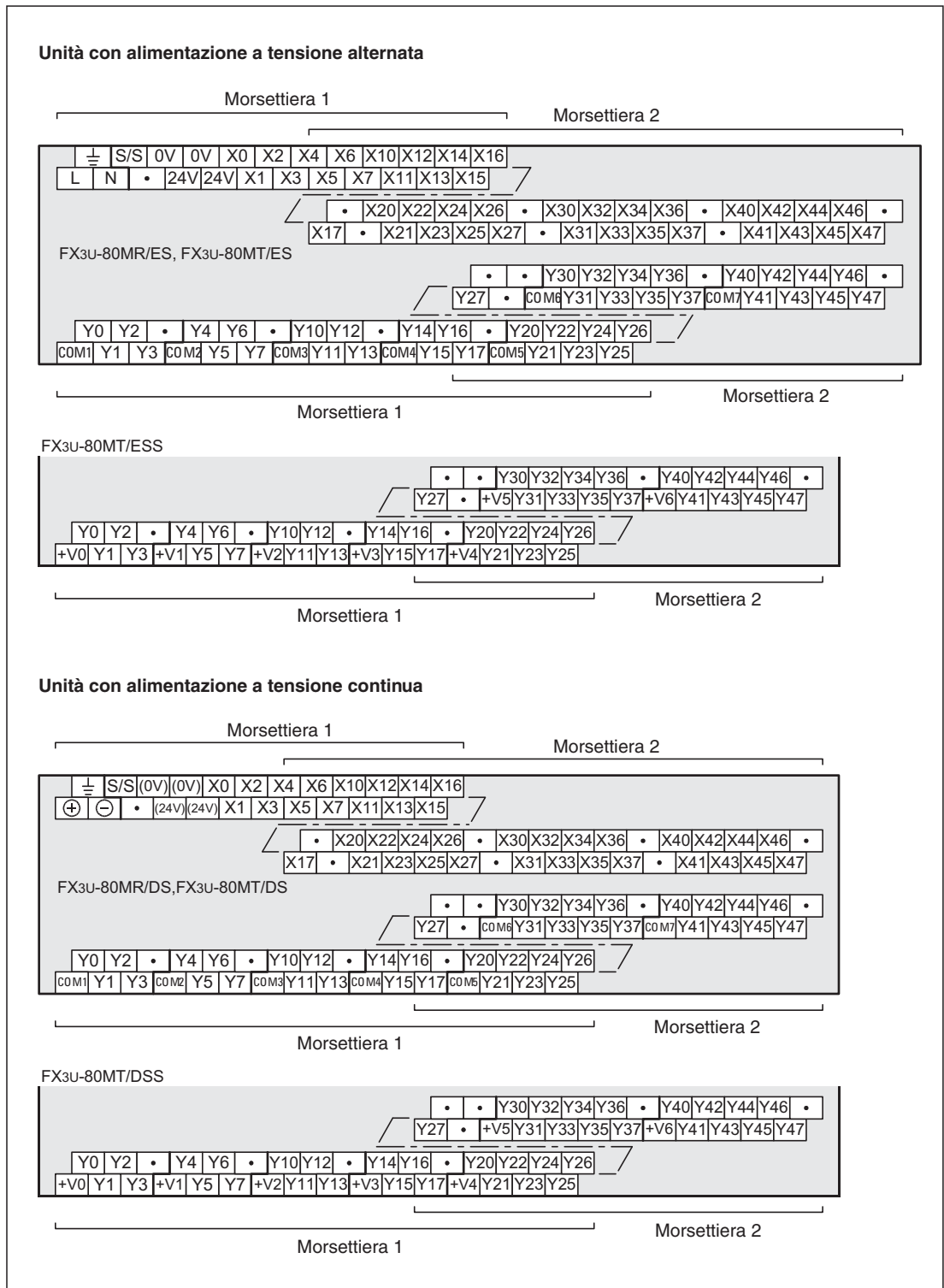
Fig. 4-11: *Occupazione dei morsetti delle unità base FX3U-80M☐*

4.3.7 FX3U-128M□
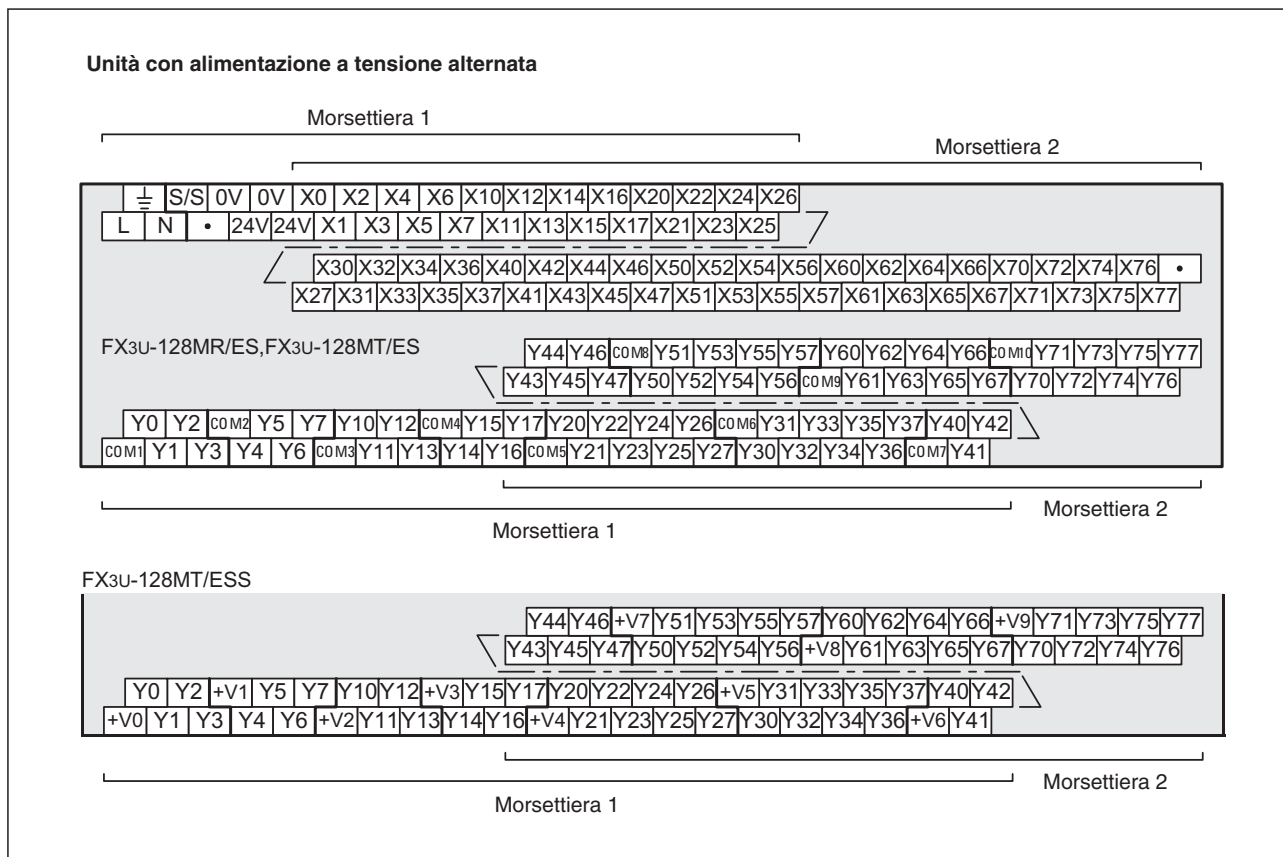
Fig. 4-12: *Occupazione dei morsetti delle unità base FX3U-128M□*

5 Installazione

5.1 Avvertenze di sicurezza

PERICOLO:

- ***Prima di procedere all'installazione e al cablaggio, disinserire la tensione di alimentazione del PLC e le altre tensioni esterne.***
- ***In caso di caduta della tensione di alimentazione esterna o in presenza di un errore del PLC possono subentrare stati indefiniti. Si consiglia pertanto di adottare misure di prevenzione all'esterno del PLC (ad es. circuiti di ARRESTO DI EMERGENZA, interdizioni mediante contattori, finecorsa, ecc.) al fine di evitare stati di esercizio pericolosi e conseguenti danni.***
- ***Se il PLC nell'autodiagnosi scopre un errore, tutte le uscite vengono disinserite. Se nei circuiti di ingresso o di uscita subentra un errore, che il PLC non può riconoscere, le uscite potrebbero essere eventualmente non più comandate in modo corretto. Prevedere dispositivi di monitoraggio esterni e protezioni meccaniche, affinché la sicurezza sia garantita anche in questo caso.***
- ***Un modulo di uscita difettoso può eventualmente causare un inserimento o disinserimento non corretto dell'uscita. Dotare quindi di dispositivi di monitoraggio le uscite, sulle quali ciò può causare uno stato pericoloso.***
- ***Correnti di uscita troppo alte, ad es. a causa di cortocircuiti, possono causare un incendio. Proteggere perciò con fusibili le uscite dei moduli di uscita.***
- ***Le alimentazioni di servizio (24 V DC) delle unità base e di espansione hanno solo una capacità limitata. In caso di sovraccarico la tensione si abbassa, di conseguenza gli ingressi non vengono più riconosciuti e tutte le uscite vengono disinserite. Controllare se la capacità dell'alimentazione di servizio è sufficiente (vedi capitolo** 2.7**) e prevedere dispositivi di monitoraggio e protezioni meccaniche esterni, che garantiscano la sicurezza in caso di un abbassamento di tensione.***

5.2 Scelta del luogo di installazione

5.2.1 Condizioni ambiente

Per garantire un perfetto funzionamento dei PLC della serie FX3U, tenere presenti le seguenti indicazioni sulle condizioni ambientali ammesse:

- Gli ambienti con eccessivo inquinamento da polvere, gas corrosivi o infiammabili ed esposizione diretta ai raggi solari non sono indicati per il buon funzionamento dei dispositivi.
- È ammessa una temperatura ambiente da 0 a 55 °C.
- È ammessa una umidità relativa dell'aria nel campo da 5 a 95 %. Non deve formarsi condensa.
- Il luogo di installazione deve essere esente da sollecitazioni meccaniche, come forti vibrazioni o urti.
- Per evitare disturbi elettrici, un PLC non deve essere montato nelle immediate adiacenze di cavi ad alta tensione o di macchine.

5.2.2 Requisiti del luogo di montaggio

Scegliere come luogo di montaggio dell'unità un alloggiamento protetto contro le scariche elettriche e provvisto di una copertura conforme alla destinazione d'uso (ad es. un armadio elettrico). L'armadio elettrico deve essere scelto ed installato in conformità delle norme locali e nazionali.

I moduli* della famiglia MELSEC FX possono essere

– applicati su una guida DIN larga 35 mm oppure

– fissati con viti M4, ad esempio direttamente sulla parete posteriore dell'armadio elettrico.

* I moduli di posizionamento FX2N-10GM e FX2N-20GM possono essere montati solo su una guida DIN.

Il montaggio su guida DIN offre il vantaggio che i moduli possono essere installati e rimossi facilmente. Ma la distanza dalla superficie di montaggio è maggiore rispetto al montaggio diretto.

È possibile anche un montaggio misto. Così ad esempio l'unità base e le unità di espansione possono essere montate su una guida DIN ed altri moduli, collegati mediante un cavo di espansione, possono essere fissati con viti.
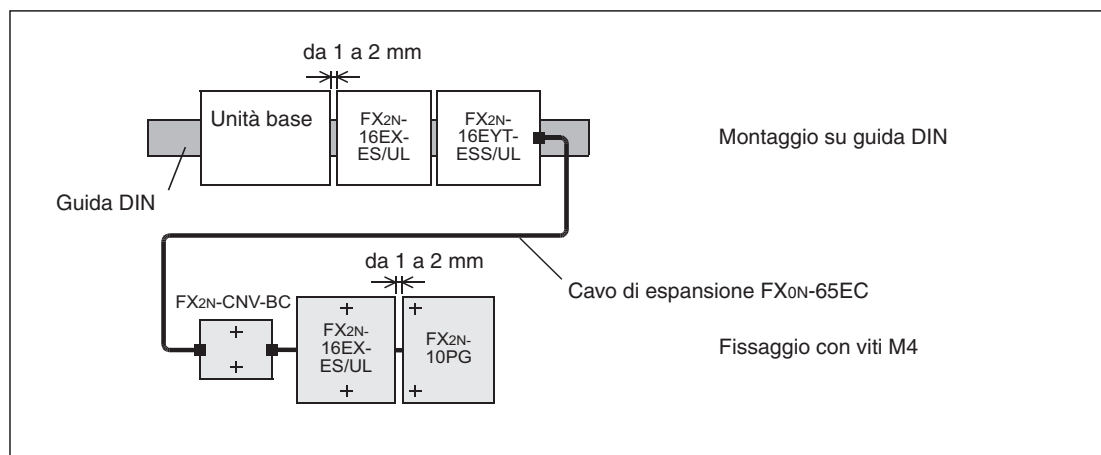
Fig. 5-1: *Guide DIN combinate e montaggio diretto*

5.2.3 Disposizione nell'armadio elettrico

Durante il funzionamento un PLC si riscalda. Allo scopo di prevenire un surriscaldamento si consiglia di montare il PLC sempre sulla parete posteriore dell'armadio elettrico e non sul fondo, sul soffitto o sulle pareti laterali.
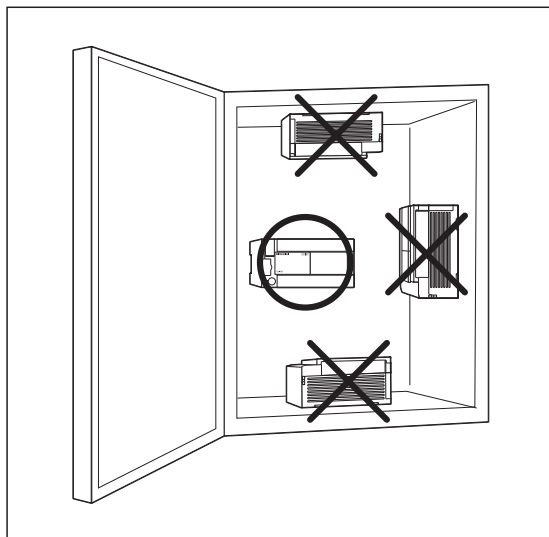
Fig. 5-2:
Disposizione corretta del PLC
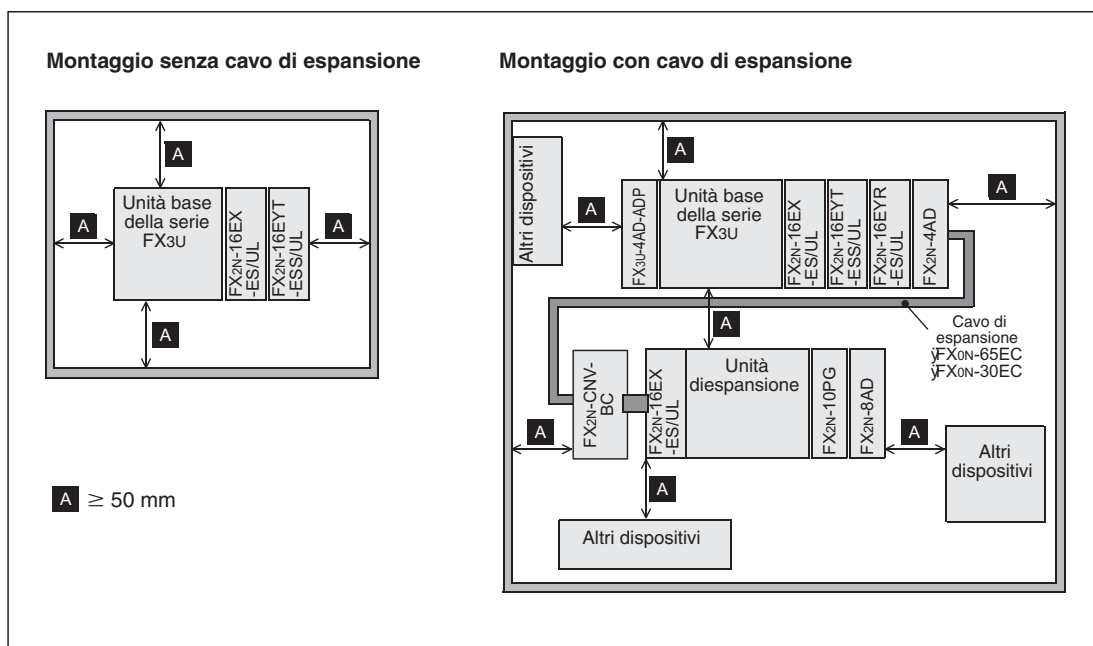
Fig. 5-3: *Per assicurare una sufficiente dissipazione del calore è indispensabile prevedere intorno al PLC uno spazio libero di minimo 50 mm.*

Considerare anche riserve di spazio sufficienti a sinistra ed a destra accanto all'unità base, per il caso di una successiva espansione del sistema.

NOTA

Nel montaggio su una guida DIN e nel montaggio diretto sulla parete posteriore, mantenere una distanza da 1 a 2 mm tra l'unità base ed il primo modulo disposto a destra ed inoltre tra tutti i moduli seguenti.

Un PLC della serie FX3U può essere installato su una oppure su due righe. La larghezza del PLC si riduce per mezzo di un cavo di espansione e disposizione sovrapposta delle due righe.

Disposizione su una riga
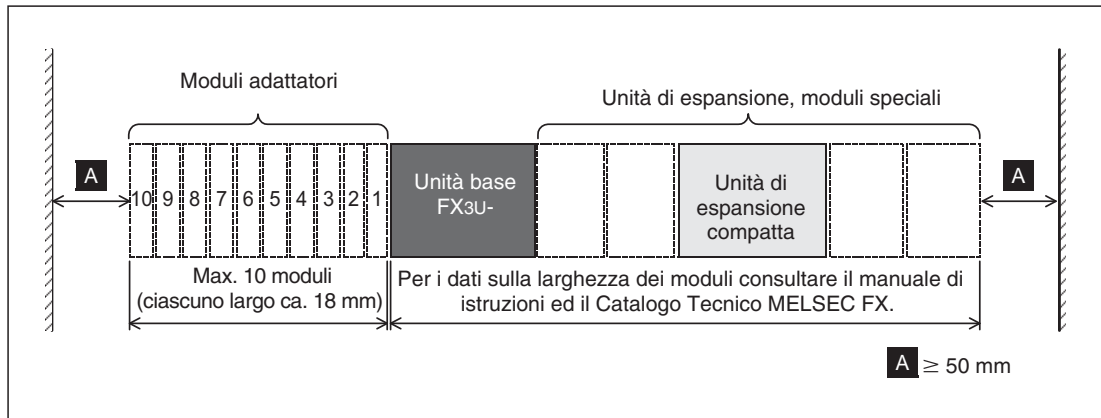
Fig. 5-4: *Nella disposizione su una riga tutti i moduli vengono montati affiancati senza cavo di espansione.*

Disposizione su due righe
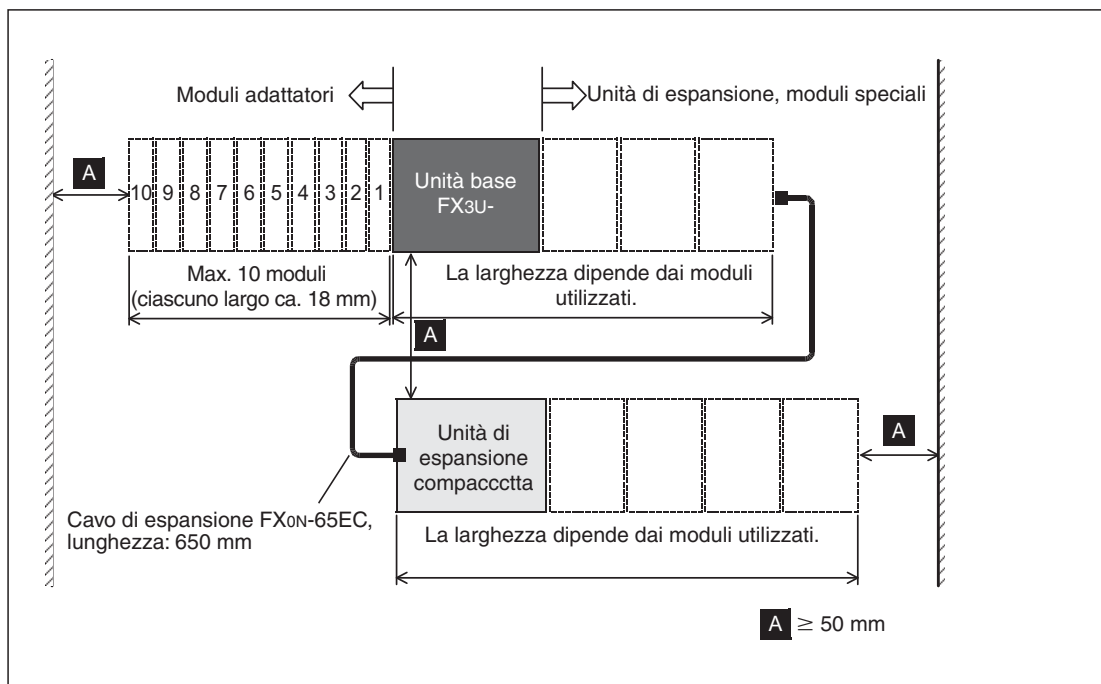
Fig. 5-5: *Montaggio su due righe con una unità di espansione compatta all'inizio della seconda riga*

* Se all'inizio della seconda riga s'installa un modulo di posizionamento FX2N-10GM oppure FX2N-20GM, il cavo di espansione FX0N-65EC può essere anche collegato direttamente. Questi moduli possono essere montati solo su una guida DIN. Non è possibile un montaggio diretto con viti.
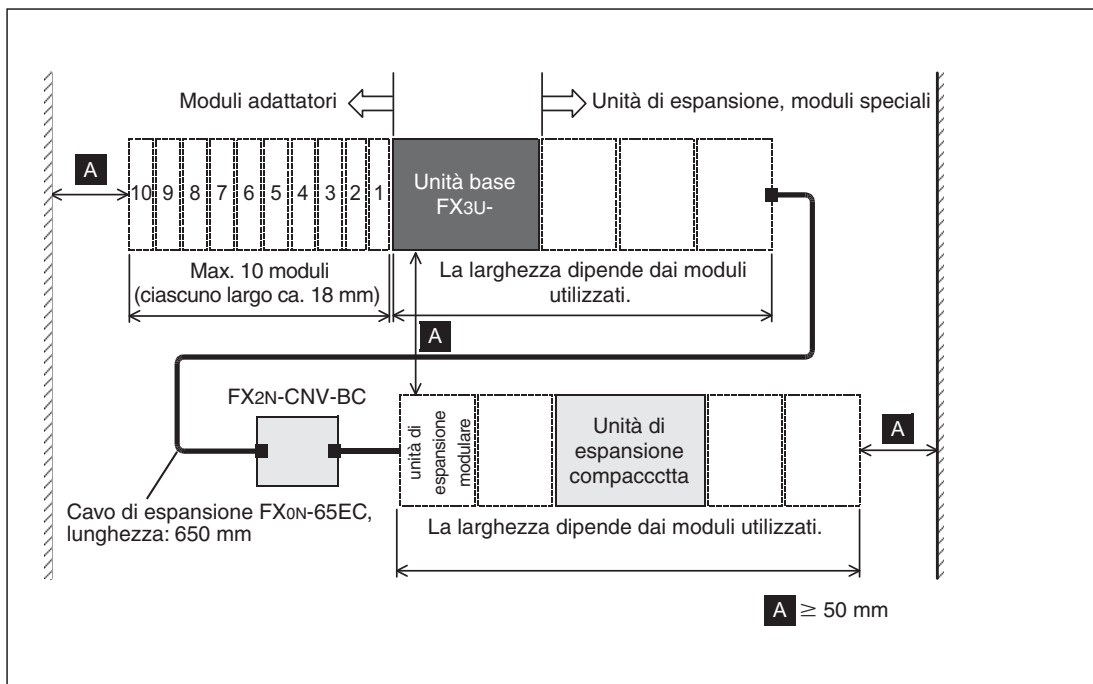
Fig. 5-6: *Se all'inizio della seconda riga s'installa una unità di espansione compatta o un modulo di posizionamento FX2N-10GM/FX2N-20GM, si deve usare un adattatore di comunicazione FX2N-CNV-BC.*

NOTE

Un adattatore di comunicazione FX2N-CNV-BC non può essere installato su una guida DIN, bensì solo fissato con viti.

Come primo modulo nella seconda riga può essere impiegato un modulo analogico FX2N-8AD.

5.3 Montaggio su una guida DIN

I moduli della famiglia MELSEC FX portano a tergo un fissaggio rapido per guide DIN. Questo fissaggio rapido consente un montaggio veloce e semplice su una guida larga 35 mm a norma DIN 46277.

ATTENZIONE:
Durante il montaggio prestare attenzione affinché attraverso le fessure di ventilazione nell'interno del modulo non penetrino trucioli di metallo o resti di fili metallici, che in seguito potrebbero causare un cortocircuito. Per chiudere le fessure di ventilazione usare il coperchio fornito a corredo.
Per evitare un surriscaldamento del dispositivo di controllo, alla conclusione di tutti i lavori d'installazione questo coperchio deve essere di nuovo rimosso.

5.3.1 Preparativi per l'installazione

Tenere presente che alcuni moduli devono essere collegati già prima del montaggio dell'unità base:

- Moduli adattatori, adattatori di comunicazione e di interfaccia

  Prima di installare l'unità base sulla guida DIN (vedi i capitoli 5.5.1 e 5.5.2), collegare all'unità base tutti i moduli adattatori (questi si collegano sul lato sinistro dell'unità base) e gli adattatori di comunicazione o di interfaccia.

I moduli seguenti possono essere installati dopo il montaggio dell'unità base:

- Unità di espansione e moduli speciali

  I moduli, che vanno collegati sul lato destro di una unità base, come ad esempio le unità di espansione ed i moduli speciali, s'installano dopo il montaggio dell'unità base.

- Cassetta di memoria e modulo di visualizzazione
- Batteria

5.3.2 Montaggio dell'unità base

Tirare in basso le due linguette di montaggio (❶ nella figura seguente) finché non s'innestano in questa posizione.
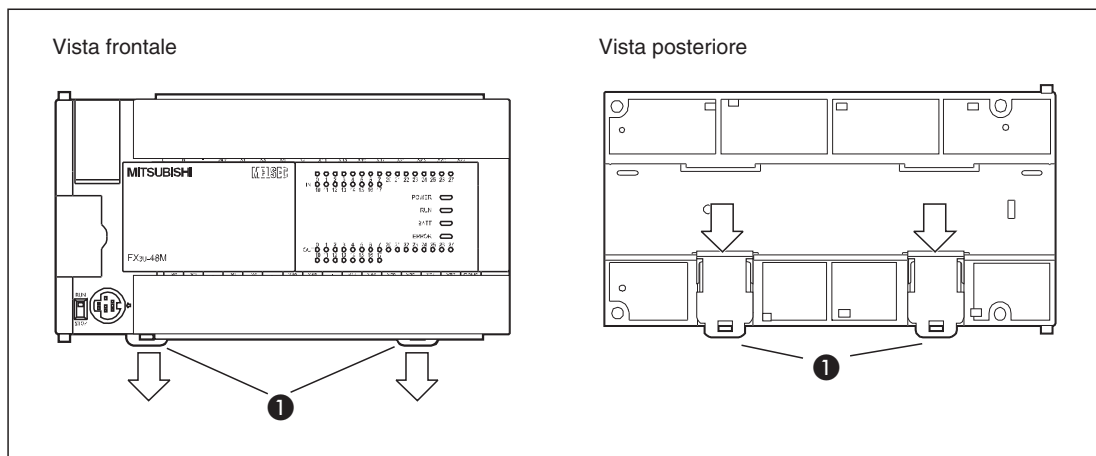
Fig. 5-7: *Prima del montaggio su una guida DIN, tirare in basso le linguette di montaggio.*
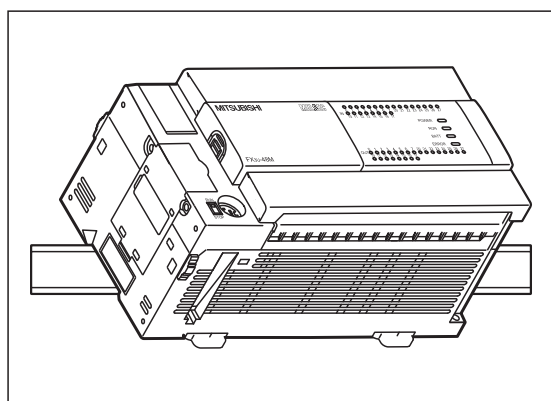
Fig. 5-8:
Agganciare poi l'unità base nella guida DIN.

Spingere il dispositivo contro la guida DIN e premere verso l'alto le due linguette di montaggio finché non scattano in posizione.
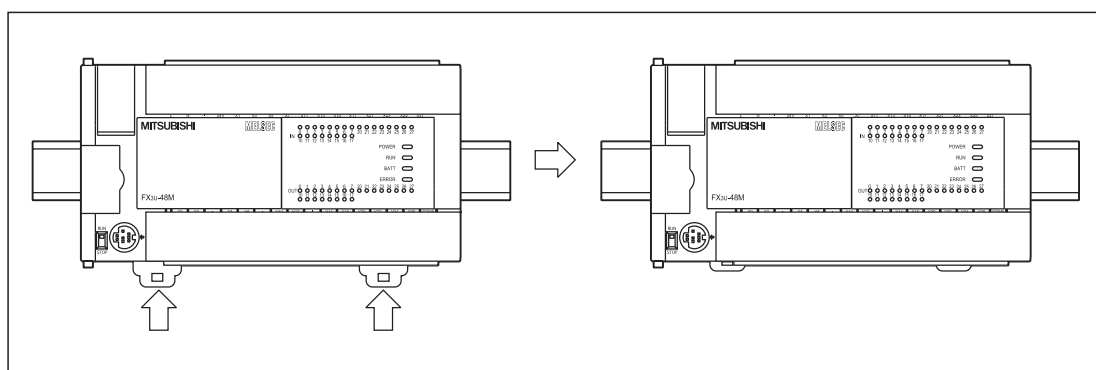
Fig. 5-9: *Innestando le linguette di montaggio, l'unità base viene bloccata sulla guida DIN.*

5.3.3 Montaggio di unità di espansione e moduli speciali

Per moduli con linguette di montaggio elastiche non sono necessari preparativi.
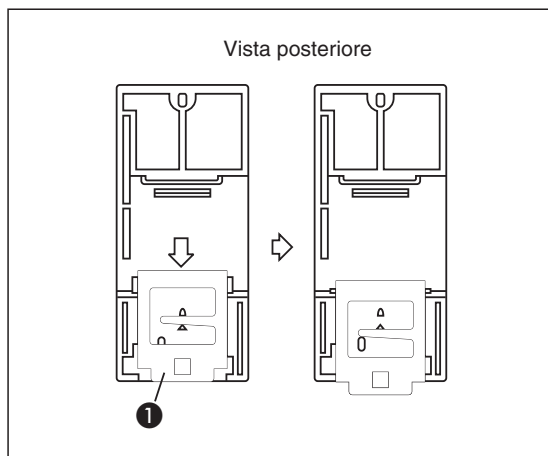
Fig. 5-10:
Per i moduli con linguette di montaggio ad innesto, tirare in basso le tutte linguette di montaggio (❶ a sinistra nella figura), finché non si innestano in questa posizione.

Appoggiare il modulo sopra alla guida DIN (❷) ad una distanza di ca. 50 mm dal modulo attiguo di sinistra ed abbassando premerlo con precauzione, finché non s’innesta nella guida (❸).
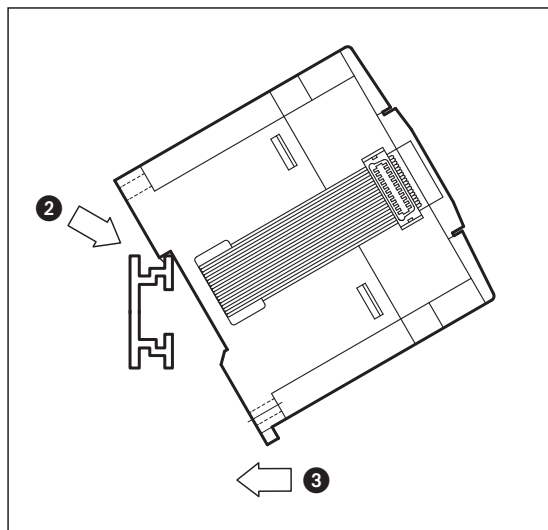
Fig. 5-11:
Montaggio di un modulo su una guida DIN

Inserire quindi la spina del cavo flat, che si trova sul lato sinistro di un modulo, nella presa del modulo attiguo di sinistra.

Spingere poi il modulo fino a circa 1 – 2 mm di distanza dal modulo attiguo di sinistra.

5.3.4 Smontaggio dell'unità base

Grazie alle morsettiere amovibili*, le unità base FX3U possono essere sostituite senza impegnativi lavori di cablaggio.

* Nelle unità base con 16 ingressi e uscite (FX3U-16M☐) le morsettiere non sono amovibili.

PERICOLO:
Prima di procedere allo smontaggio ed a lavori sul cablaggio, disinserire la tensione di alimentazione del PLC e le altre tensioni esterne.

Aprire i coperchi delle morsettiere e rimuovere la protezione da contatto (❶ nella figura seguente).
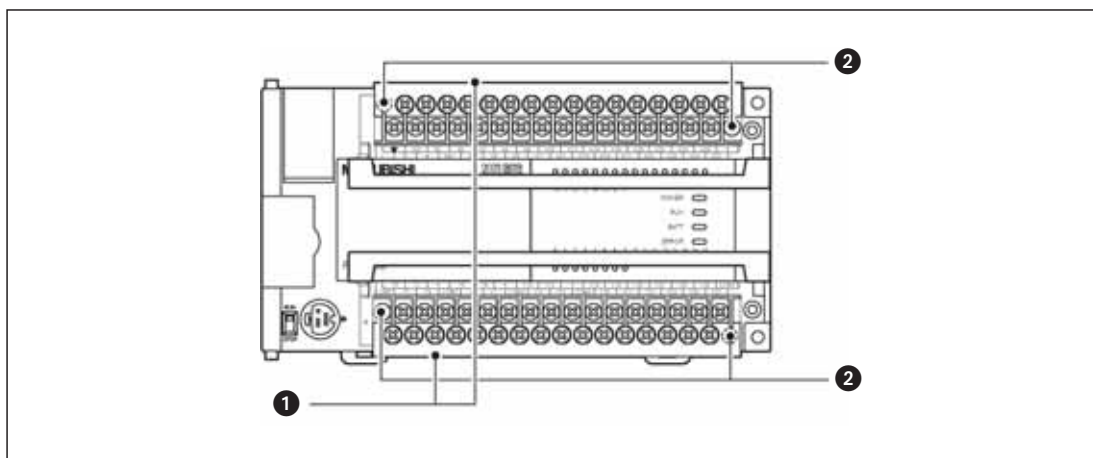
Fig. 5-12: *Prima di staccare le morsettiere, rimuovere la protezione da contatto.*

Allentare poi le viti di fissaggio delle morsettiere (❷ nella fig. 5-12) e staccare le morsettiere dall'unità base.

Rimuovere il cavo di espansione e tutti i cavi, che sono collegati all'unità base, agli adattatori di interfaccia ed ai moduli adattatori.
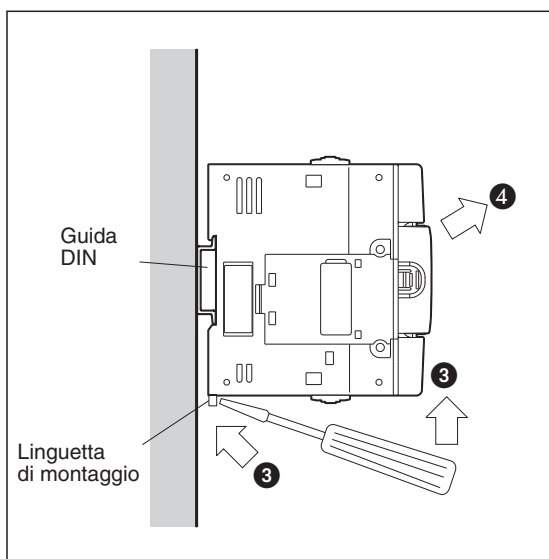
Fig. 5-13:
Per smontare il modulo, tirare in basso con un cacciavite le linguette di plastica sul lato inferiore dell'unità base (❸). Ora il modulo può essere rimosso dalla guida DIN (❹).
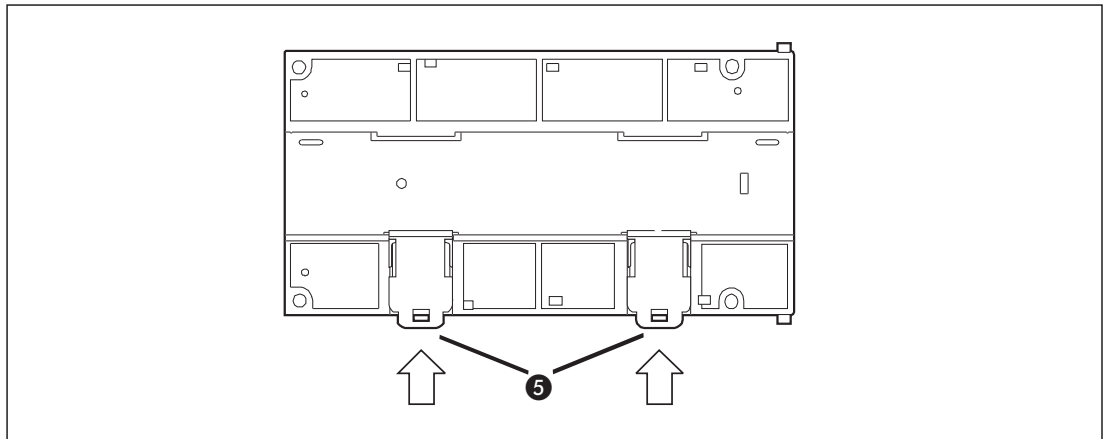
Fig. 5-14: *Dopo la rimozione, spingere di nuovo le linguette di montaggio (5) nell'interno.*

5.3.5 Smontaggio di unità di espansione e moduli speciali

PERICOLO:
Prima di procedere allo smontaggio ed a lavori sul cablaggio, disinserire la tensione di alimentazione del PLC e le altre tensioni esterne.

Per smontare il modulo, sbloccarlo tirando in basso con un cacciavite la linguetta di montaggio sul lato inferiore (1). Ora il modulo può essere rimosso dalla guida DIN (2).
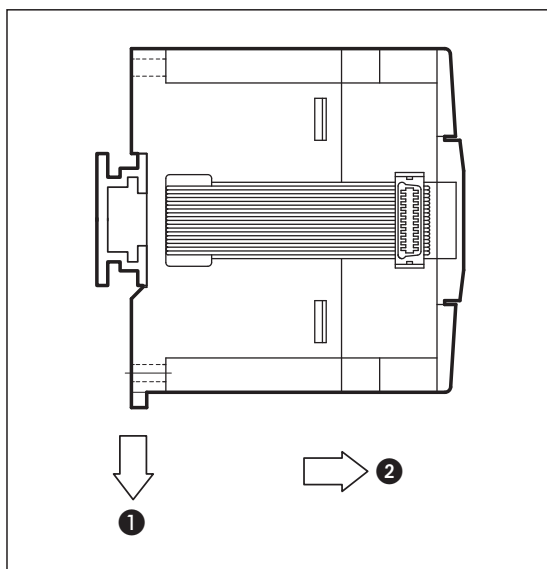
Fig. 5-15:
Smontaggio di moduli

Per i moduli con linguette di montaggio ad innesto, dopo il montaggio spingere di nuovo le linguette in direzione del modulo.

5.4 Montaggio diretto

Per il montaggio diretto sulla parete dell'armadio (senza guida DIN) sono necessarie per il FX3U-16M□ due viti autofilettanti e per le altre unità base quattro viti autofilettanti M4 o viti da lamiera da 4 mm. Le distanze dei fori di fissaggio per le unità base e per gli altri moduli della famiglia FX sono indicate nell'allegato a questo manuale.

Se accanto all'unità base si montano altri apparecchi della famiglia FX, lasciare tra i singoli moduli uno spazio libero di 1 o 2 mm.

5.4.1 Preparativi per l'installazione

Prima di montare i moduli, trapanare i fori di fissaggio. Le misure possono essere riportate, conformemente ai dati nell'allegato, direttamente sulla superficie di montaggio oppure su carta, da utilizzare poi come dima di foratura.
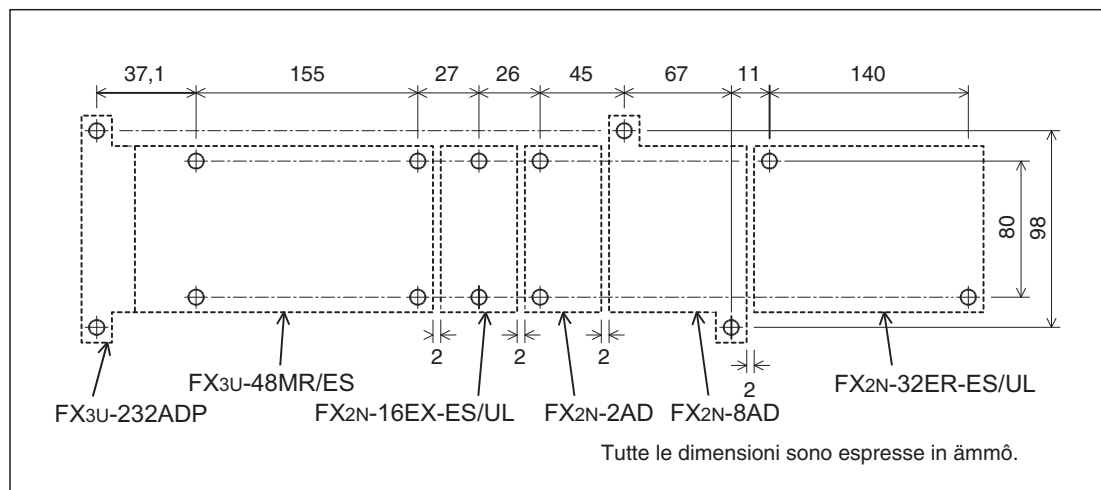
Fig. 5-16: *Esempio per il tracciamento dei fori di fissaggio. Tra i moduli, che sono fissati a destra accanto all'unità base, è stata mantenuta una distanza di 2 mm.*

ATTENZIONE:
Durante il montaggio prestare attenzione affinché attraverso le fessure di ventilazione nell'interno del modulo non penetrino trucioli di metallo o resti di fili metallici, che in seguito potrebbero causare un cortocircuito. Per chiudere le fessure di ventilazione usare il coperchio fornito a corredo.
Per evitare un surriscaldamento del dispositivo di controllo, alla conclusione dei lavori d'installazione questo coperchio deve essere di nuovo rimosso.

I moduli adattatori, gli adattatori di comunicazione e di interfaccia devono essere collegati all'unità base prima che questa sia montata (Capitoli 5.5.1 e 5.5.2).

Le unità di espansione e moduli speciali, che vanno collegati sul lato destro di una unità base, s'installano solo dopo il montaggio dell'unità base.

Una cassetta di memoria, un modulo di visualizzazione o la batteria possono essere installati e disinstallati anche dopo il fissaggio del modulo base.

5.4.2 Montaggio dell’unità base

Dopo avere trapanato tutti i fori di fissaggio, fissare l’unità base con viti autofilettanti M4 o viti da lamiera da 4 mm.
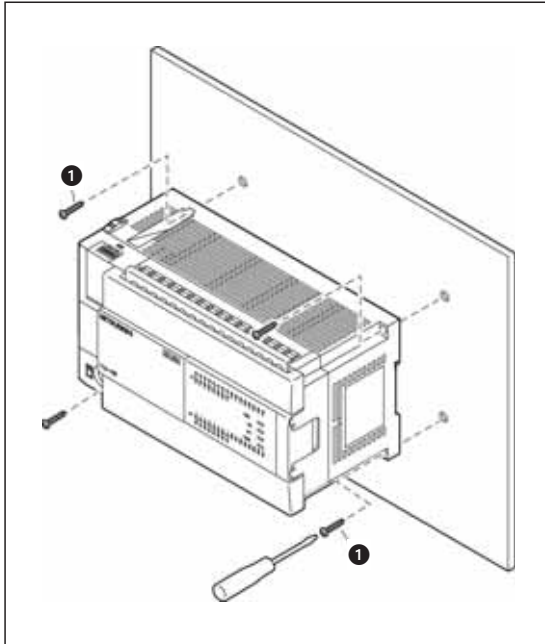
Fig. 5-17:
Dopo avere trapanato tutti i fori di fissaggio, fissare l’unità base con viti autofilettanti M4 o viti da lamiera da 4 mm (1 a sinistra nella figura).

5.4.3 Montaggio di unità di espansione e moduli speciali

I moduli con linguette di montaggio elastiche possono essere subito montati. Per i moduli con linguette di montaggio ad innesto, prima dell'installazione spingere queste linguette in direzione del modulo.
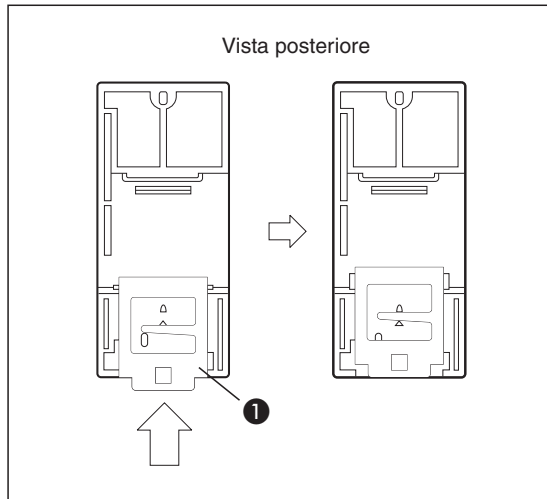
Fig. 5-18:
Se la linguetta di montaggio (❶ a sinistra nella figura) in basso è innestata copre il foro di fissaggio.

Inserire quindi la spina del cavo flat, che si trova sul lato sinistro del modulo, nella presa del modulo attiguo di sinistra.
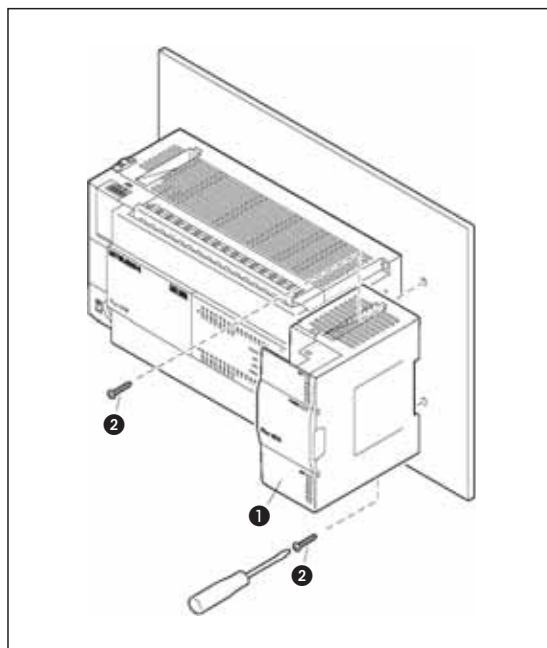
Fig. 5-19:
Fissare il modulo (❶ a sinistra nella figura) con viti autofilettanti M4 o viti da lamiera da 4 mm (❷).

5.5 Collegamento di moduli

In questo capitolo si descrive come collegare le diverse unità di espansione, moduli speciali e moduli adattatori all'unità base oppure ad altri moduli.
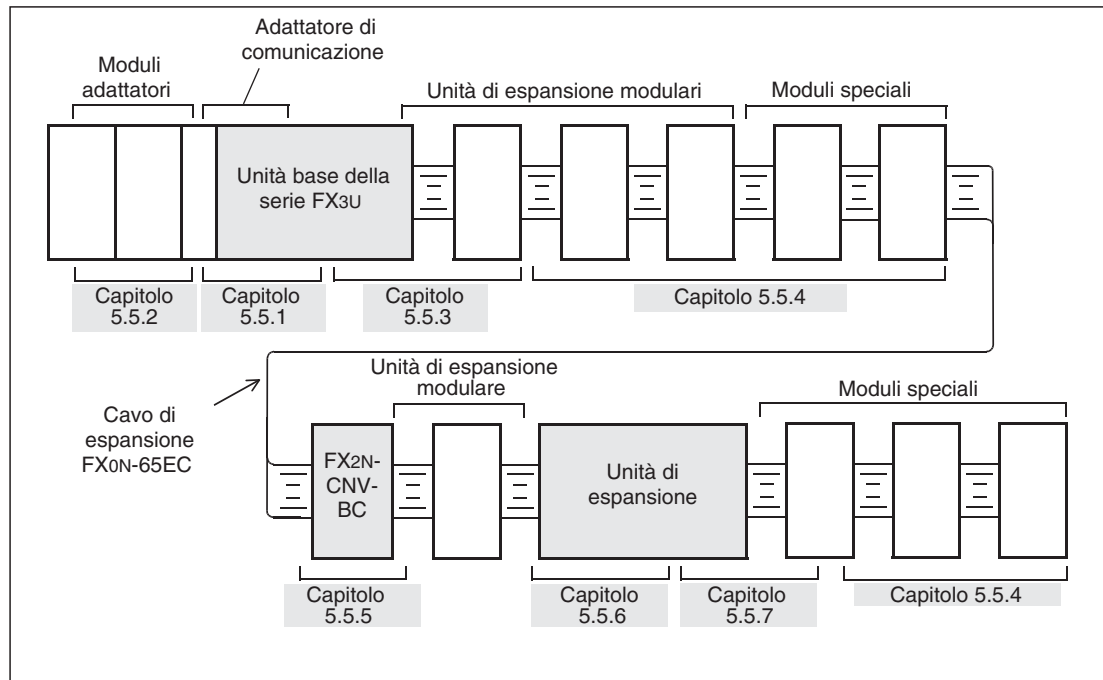
Fig. 5-20: *Panoramica dei tipi di collegamento descritti*

5.5.1 Collegamento di adattatori di interfaccia e di comunicazione

In una unità base della serie MELSEC FX3U può essere montato rispettivamente un adattatore di interfaccia FX3U-232-BD, FX3U-422-BD, FX3U-485-BD o FX3U-USB-BD oppure un adattatore di comunicazione FX3U-CNV-BD.

Questi adattatori devono essere installati prima del montaggio dell'unità base. Nel caso che essi debbano essere integrati in un secondo tempo in un sistema esistente, è indispensabile disinserire prima la tensione di alimentazione. Scollegare i cavi dall'unità base e dai moduli. Rimuovere il PLC dalla guida DIN oppure, in caso di montaggio diretto, svitare le viti di fissaggio.
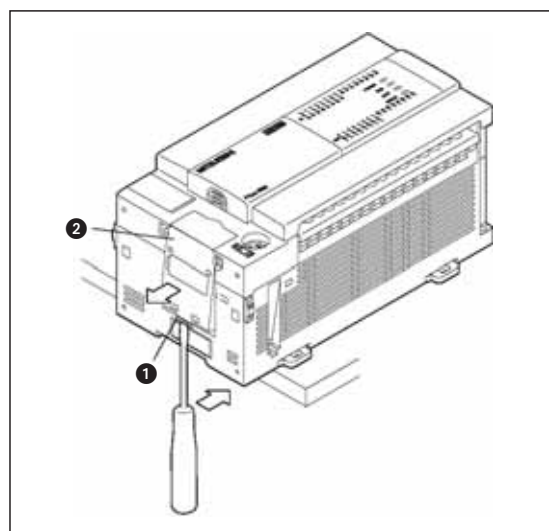
Fig. 5-21:
Deporre l'unità base ad esempio sul bordo di un tavolo, per introdurre un cacciavite a lama piatta nella parte inferiore del coperchio del connettore di espansione (❶ a sinistra nella figura).

Sollevare il coperchio con un cacciavite (❷).

Così facendo, attenzione a non danneggiare la scheda di circuito o altri componenti elettronici.
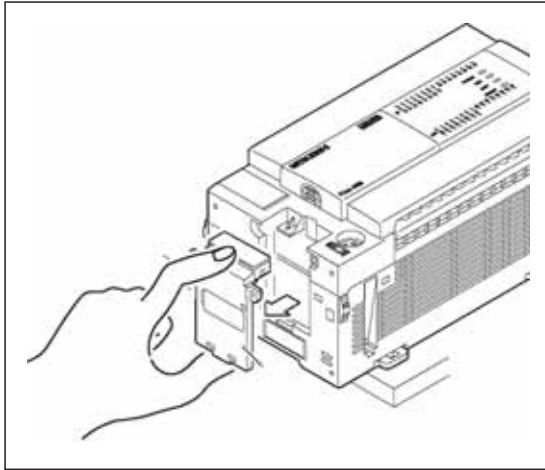
Fig. 5-22:
Rimuovere il coperchio del connettore di espansione dall'unità base con un movimento rettilineo.
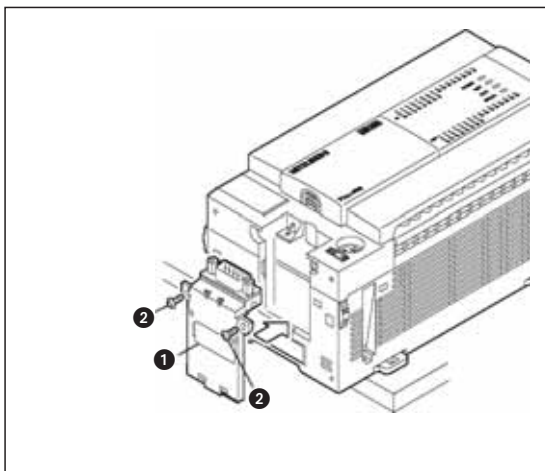
Fig. 5-23:
Prestare attenzione che l'adattatore (❶ a sinistra nella figura) sia allineato parallelo all'unità base ed inserire l'adattatore nel connettore di espansione.

Fissare l'adattatore con le due viti autofilettanti da 3 mm fornite a corredo (❷ a sinistra nella figura). Coppia di serraggio tra 0,3 e 0,6 Nm.

5.5.2 Collegamento di moduli adattatori

Si prega di osservare le istruzioni nel capitolo 2.4.1sulla disposizione dei moduli adattatori.

Prima di collegare il primo modulo adattatore, a meno che non vengano usati esclusivamente moduli adattatori I/O ad alta velocità, installare nell'unità base un adattatore di comunicazione FX3U-CNV-BD. Un modulo adattatore può essere collegato anche agli adattatori di interfaccia FX3U-232-BD, FX3U-422-BD, FX3U-485-BD e FX3U-USB-BD.

Questi adattatori devono essere installati prima del montaggio dell'unità base. Nel caso che essi debbano essere integrati in un secondo tempo in un sistema esistente, è indispensabile disinserire prima la tensione di alimentazione. Scollegare i cavi dall'unità base e dai moduli. Rimuovere il PLC dalla guida DIN oppure, in caso di montaggio diretto, svitare le viti di fissaggio.
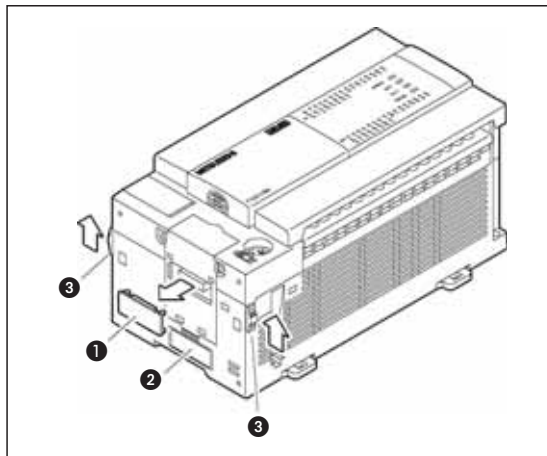
Fig. 5-24:
Rimuovere il coperchio del connettore di espansione dall'adattatore di comunicazione o di interfaccia oppure da un modulo adattatore già installato (❶ a sinistra nella figura).

Per il montaggio di un modulo adattatore I/O ad alta velocità, rimuovere anche il coperchio del connettore per questi moduli (❷ a sinistra nella figura).

Spingere il bloccaggio in avanti(❸ a sinistra nella figura).
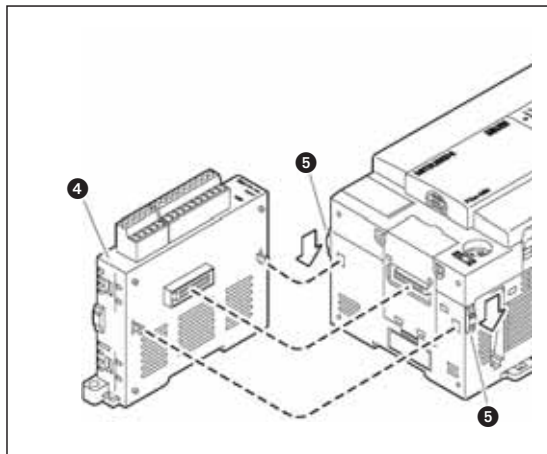
Fig. 5-25:
Collegare il modulo adattatore(❹ a sinistra nella figura) all'unità base o ad un altro modulo adattatore.

Per fissare il modulo adattatore, spingere il bloccaggio indietro (❸ a sinistra nella figura).

5.5.3 Collegamento di unità di espansione o di moduli speciali ad una unità base

Per collegare una unità di espansione compatta o modulare oppure un modulo speciale all'unità base, rimuovere prima il coperchio del connettore di espansione.

Inserire quindi il cavo di collegamento nel connettore di espansione dell'unità base.

Dopo il collegamento, applicare di nuovo il coperchio del connettore di espansione.
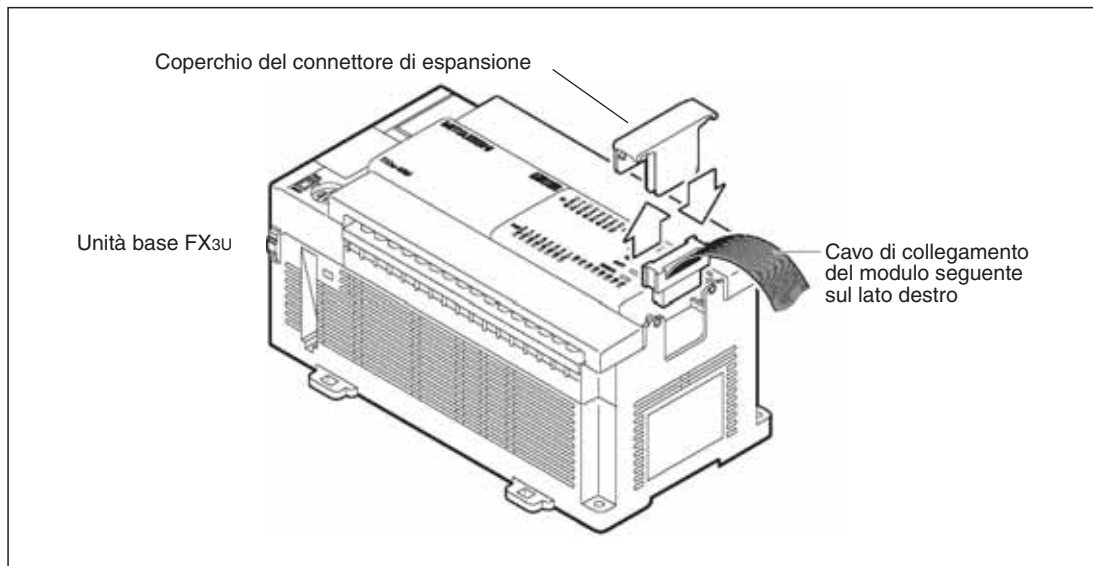
Fig. 5-26: *Collegamento di moduli sul lato destro di una unità base*

5.5.4 Collegamento ad unità di espansione modulari o moduli speciali

Per collegare un modulo sul lato destro di una unità di espansione modulare o di un modulo speciale, rimuovere prima il coperchio* sul lato anteriore del modulo (❶ nella figura seguente).
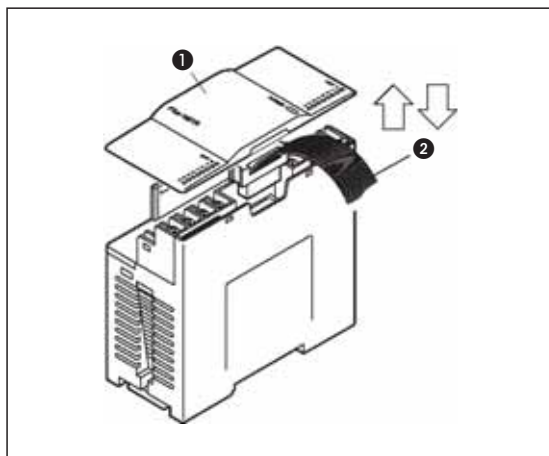
Fig. 5-27:
Inserire quindi il cavo di collegamento del modulo seguente nel connettore di espansione (❷ a sinistra nella figura).

Dopo il collegamento, rimontare il coperchio (❶).*

* Nei moduli di posizionamento FX2N-10GM e FX2N-20GM i collegamenti non sono disposti sotto un coperchio.

5.5.5 Collegamento di un adattatore di comunicazione FX2N-CNV-BC

Si usa un adattatore di comunicazione FX2N-CNV-BC per collegare all'unità base una unità di espansione modulare oppure un modulo speciale tramite un cavo di espansione FX0N-65EC. L'adattatore di comunicazione FX2N-CNV-BC s'inserisce tra il cavo di espansione FX0N-65EC ed il connettore dell'unità di espansione o del modulo speciale.

Per l'installazione aprire prima la custodia del FX2N-CNV-BC. Premere a tale scopo con un cacciavite piccolo nelle aperture sul lato della custodia (❶ nella figura seguente), per sbloccare gli arresti (❷).
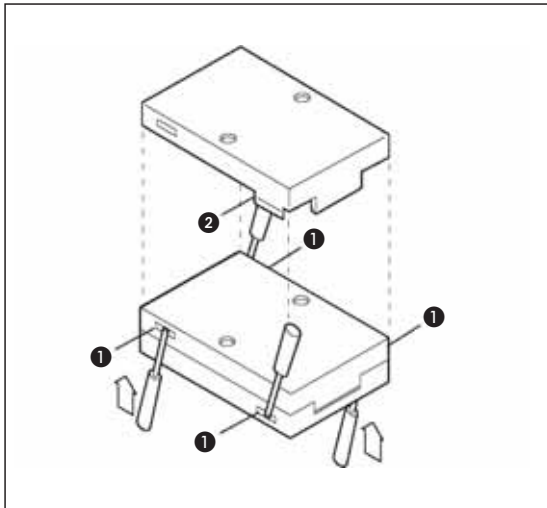
Fig. 5-28:
Dopo avere allentato gli arresti, la custodia del FX2N-CNV-BC può essere aperta.

Collegare poi il cavo di espansione FX0N-65EC (❸ nella figura seguente) ed il cavo di collegamento dell'unità di espansione modulare o del modulo speciale (❹ nella figura seguente).
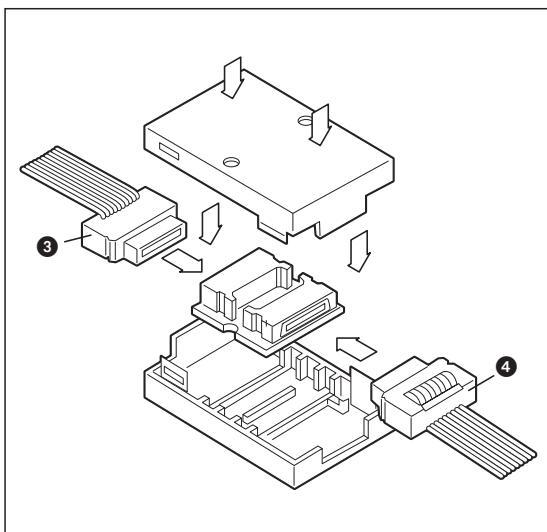
Fig. 5-29:
Ricomporre infine la custodia. Premere le due parti della custodia l'una sull'altra, finché tutti gli arresti non s'innestano in posizione.

5.5.6 Collegamento del cavo di espansione, fornito a corredo, ad una unità di espansione compatta

La fornitura di una unità di espansione modulare comprende un cavo corto, con il quale l'unità di espansione viene collegata sul lato destro di altri dispositivi.
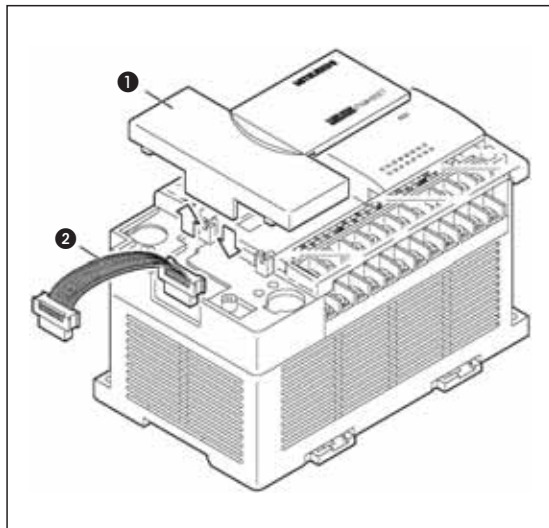
Fig. 5-30:
Per collegare il cavo di espansione, staccare il coperchio (❶ a sinistra nella figura) dall'unità di espansione. Collegare poi una spina del cavo di espansione (❷) ed infine rimontare il coperchio.

Il collegamento di una unità di espansione compatta ad una unità base è descritto nel capitolo 5.5.3. Il collegamento ad un'altra unità di espansione compatta è trattato nel capitolo seguente.

5.5.7 Collegamento di moduli ad una unità di espansione compatta

Per collegare ad una unità di espansione compatta una seconda unità di espansione compatta, una unità di espansione modulare, un modulo speciale o un cavo di espansione FX0N-65EC, rimuovere prima il coperchio del connettore di espansione.

Collegare il cavo di collegamento all'unità di espansione e poi richiudere il coperchio.
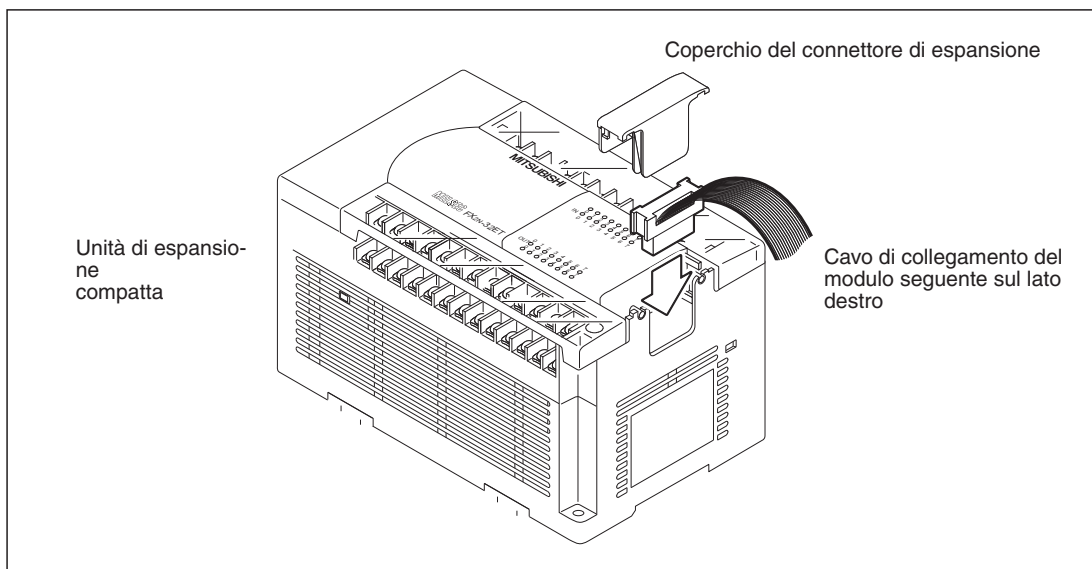
Fig. 5-31: *Collegamento di moduli ad una unità di espansione compatta*

6 Cablaggio

6.1 Istruzioni per il cablaggio

PERICOLO:

- ***Prima di qualsiasi lavoro al PLC, disinserire la tensione di alimentazione.***
- ***Prima di inserire la tensione o prima di mettere il PLC in servizio, rimontare assolutamente sui morsetti la protezione da contatto annessa.***
- ***Un modulo di uscita difettoso può eventualmente causare un inserimento o disinserimento non corretto dell'uscita. Dotare quindi di dispositivi di monitoraggio le uscite sulle quali ciò può causare uno stato pericoloso.***
- ***In caso di caduta della tensione di alimentazione esterna o in presenza di un errore del PLC possono subentrare stati indefiniti. Si consiglia pertanto di adottare misure di prevenzione all'esterno del PLC (ad es. circuiti di ARRESTO DI EMERGENZA, interdizioni mediante contattori, finecorsa, ecc.) al fine di evitare stati di esercizio pericolosi e conseguenti danni.***

ATTENZIONE:

- ***Alle uscite dell'alimentazione di servizio delle unità base e delle unità di espansione compatte (contrassegno: „24V" e „0V") è vietato collegare qualsiasi altra fonte di tensione. In caso d'inosservanza, l'apparecchio può subire danni.***
- ***Nulla deve essere collegato ai morsetti non occupati dei moduli.***
- ***Prestare attenzione all'atto del cablaggio affinché residui di cavo non penetrino in un modulo attraverso le fessure di aerazione. Ciò può causare in seguito un cortocircuito, il modulo può subire danni o presentare errori di funzionamento.***
- ***Nel cablaggio osservare le seguenti avvertenze. La loro inosservanza può comportare scosse elettriche, cortocircuiti, collegamenti allentati o danni al modulo.***
  - ***Nella spelatura dei fili rispettare le misure indicate nel presente capitolo.***
  - ***Torcere le estremità dei fili flessibili (cavetti). Prestare attenzione che i fili siano fissati saldamente.***
  - ***Le estremità dei fili flessibili non devono essere saldate.***
  - ***Utilizzare solo fili della sezione corretta.***
  - ***Stringere le viti dei morsetti con le coppie indicate nel presente capitolo.***

Al fine di limitare le influenze derivanti da alimentatori, servoazionamenti o altre fonti di interferenza, osservare le seguenti avvertenze:

- Evitare la posa di linee a corrente continua nelle immediate vicinanze di linee a corrente alternata.
- Prevedere la posa di linee ad alta tensione separata dalle linee di controllo e di trasmissione dati. Mantenere tra queste linee una distanza minima di 100 mm.
- Le linee riservate a ingressi e uscite possono essere estese fino ad una lunghezza massima di 100 m. Allo scopo di evitare con certezza interferenze, limitare tuttavia la lunghezza delle linee a 20 m. Tenere presente la caduta di tensione nelle linee.
- Per la trasmissione di segnali analogici servirsi di linee schermate.
- Le linee collegate ai morsetti devono essere fissate in modo da non esporre la morsettiera ad un eccessivo carico meccanico.

6.1.1 Collegamento ai morsetti a vite

Per collegare la tensione di alimentazione ed i segnali di ingresso e di uscita all'unità base ad unità di espansione ed a moduli speciali, usare capicorda ad anello commerciali oppure capicorda per viti M3. Il modulo di ingresso analogico FX2N-8AD, dotato di viti M3,5, rappresenta un'eccezione.

Stringere le viti dei morsetti con una coppia di serraggio compresa tra 0,5 e 0,8 Nm.
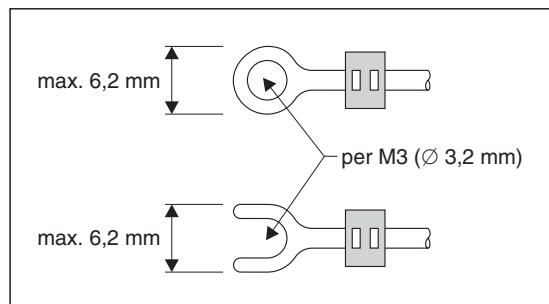
Fig. 6-1:
Capicorda ad anello (sopra) e capicorda a forcella per vite M3
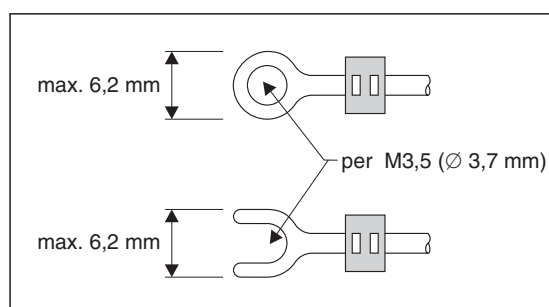
Fig. 6-2:
Capicorda ad anello (sopra) e capicorda a forcella per vite M3,5

6.1.2 Collegamento a moduli adattatori e adattatori di interfaccia

Nel caso di moduli adattatori e di adattatori, a causa della limitata grandezza, il collegamento non può essere eseguito con morsetti a vite. Qui i fili dotati di capicorda vengono collegati ad una morsettiera.

Suddivisione	Indicazione di modello
Adattatore di interfaccia	FX3U-485-BD
Modulo adattatore	FX3U-485ADP FX3U-485-4AD-ADP FX3U-485-4DA-ADP FX3U-485-4AD-PT-ADP FX3U-485-4AD-TC-ADP FX3U-485-4HSX-ADP FX3U-485-4HSY-ADP

Tab. 6-1:
Adattatori di interfaccia e moduli adattatori con morsettiera

Fili utilizzabili e coppie di serraggio delle viti

Utilizzare solo fili con una sezione da 0,3 mm^2 a 0,5 mm^2. Dovendo collegare due fili ad un morsetto, utilizzare fili con una sezione di 0,3 mm^2.
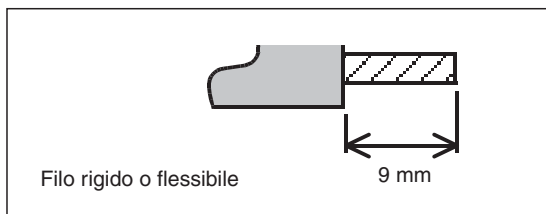
Fig. 6-3:
Rimuovere l'isolamento dei fili per una lunghezza di 9 mm

La coppia di serraggio delle viti è 0,22 - 0,25 Nm.

Spelatura di fili e capicorda

Le estremità dei fili flessibili non devono essere saldate. Per il collegamento di fili flessibili utilizzare capicorda. I capicorda isolati devono corrispondere alle dimensioni indicate nella figura seguente.
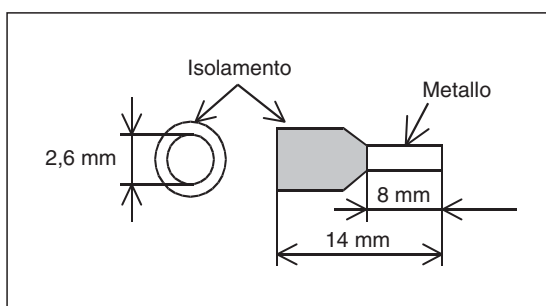
Fig. 6-4:
Dimensioni di capicorda isolati

6.2 Collegamento della tensione di alimentazione

6.2.1 Messa a terra

Osservare le seguenti istruzioni per la messa a terra:

- La resistenza di terra deve essere massimo 100 Ω (classe di messa a terra D).
- Il punto di collegamento deve essere quanto più vicino possibile al PLC. I fili di messa a terra devono essere quanto più corti possibile.
- Per la messa a terra impiegare conduttori con una sezione di almeno 2 mm^2.
- Il PLC deve essere messo a terra, se possibile, indipendentemente da altre unità. Qualora non fosse possibile procedere a una messa a terra indipendente, eseguire una messa a terra comune come nell'esempio al centro nella figura seguente.
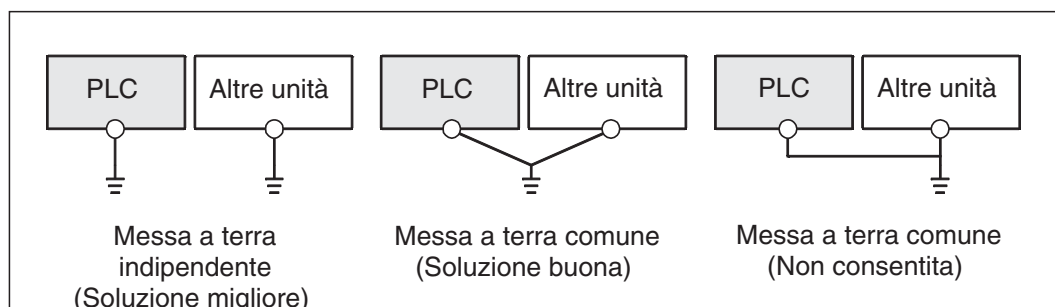
Fig. 6-5: *Messa a terra del PLC*

Se una unità base della serie MELSEC FX3U viene espansa con altre unità della famiglia FX, l'intero sistema deve essere messo a terra indipendentemente da altri dispositivi.
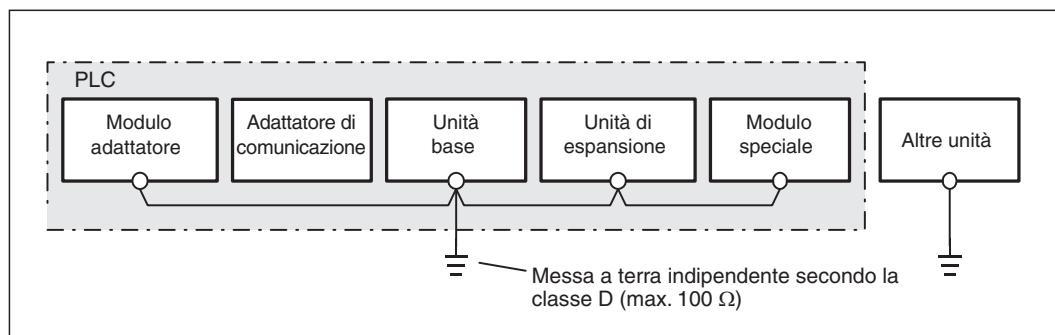
Fig. 6-6: *Messa a terra di una unità base FX3U con moduli collegati*

6.2.2 Collegamento di unità con alimentazione a tensione alternata

Per le unità base della serie FX3U con alimentazione a tensione alternata e le unità di espansione compatte con alimentatore integrato, la tensione di alimentazione (da 100 a 240 V AC) si collega ai morsetti „L“ e „N“.

ATTENZIONE:
Collegare la tensione di alimentazione del PLC soltanto ai morsetti „N" e „L". In caso di collegamento della tensione alternata ai morsetti di ingressi o uscite o all'alimentazione di servizio l'unità subisce danni.

Sui morsetti delle unità base o delle unità di espansione con alimentazione a corrente alternata è disponibile una tensione continua di 24 V per l'alimentazione di trasduttori o sensori esterni (alimentazione di servizio).

Se ad una unità base oppure ad unità di espansione si collegano moduli speciali, anche questi vengono alimentati dall'alimentatore interno e non è più possibile utilizzare l'intera capacità della tensione di servizio. Per evitare un sovraccarico, deve essere calcolato l'assorbimento di corrente di tutte le unità collegate (vedi capitolo 2.7).

NOTA

Se in un sistema PLC s'impiega una unità base con alimentazione a tensione alternata ed una o più unità di espansione compatte con alimentazione a tensione alternata, la tensione di alimentazione di queste unità deve essere inserita **contemporaneamente**. È anche consentito inserire la tensione di alimentazione delle unità di espansione compatte **prima** della tensione di alimentazione delle unità base.

Alcuni moduli speciali richiedono una tensione continua esterna a 24 V. Se questa tensione non viene presa dall'alimentazione di servizio di una unità base o unità di espansione, ma da una alimentazione esterna, questa tensione esterna deve essere inserita **contemporaneamente** all'unità base o di espansione oppure **prima** di questa.
La disinserzione delle tensioni di alimentazione dell'unità base o dell'unità di espansione e delle tensioni esterne può essere contemporanea. La disinserzione non deve generare stati di pericolo.

La figura alla pagina seguente mostra una proposta per il collegamento della tensione di alimentazione. Essa soddisfa il requisito secondo cui, in caso di UN ARRESTO DI EMERGENZA, anche la tensione di alimentazione delle uscite deve essere disinserita.
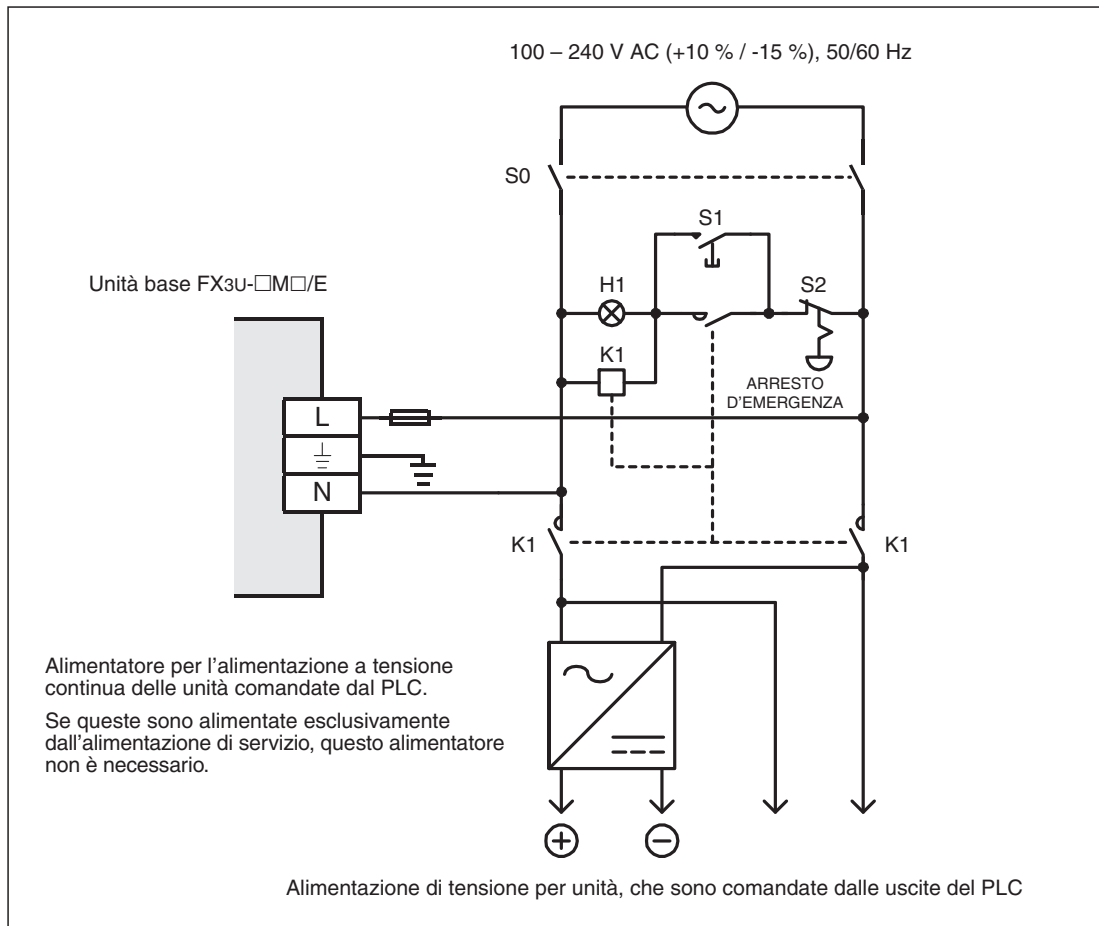
Fig. 6-7: *Collegamento della tensione di alimentazione per le unità base FX3U con alimentazione a tensione alternata*

Numero	Descrizione	Osservazione
S0	Sezionatore	Con questo sezionatore si può togliere tensione a tutto il sistema. Questo è importante per i lavori di manutenzione e cablaggio.
S1	Pulsante per l'inserimento della tensione di alimentazione	Dopo l'azionamento del pulsante S1, il relè principale K1 si eccita ed inserisce la tensione di alimentazione delle uscite. La tensione di alimentazione del PLC non viene inserita da K1. Se si attiva il pulsante di ARRESTO D'EMERGENZA S2, K1 si diseccita. Con ciò le uscite non sono più sotto tensione e non possono subentrare stati pericolosi a causa di uscite ancora inserite. Il PLC resta inserito anche in caso di un ARRESTO D'EMERGENZA. La lampada spia H1 segnala la tensione di alimentazione inserita delle uscite.
H1	Lampada spia „Tensione ON"	
K1	Relè principale	

Tab. 6-2: *Spiegazioni per la fig. 6-7*

Esempi per il collegamento della tensione di alimentazione
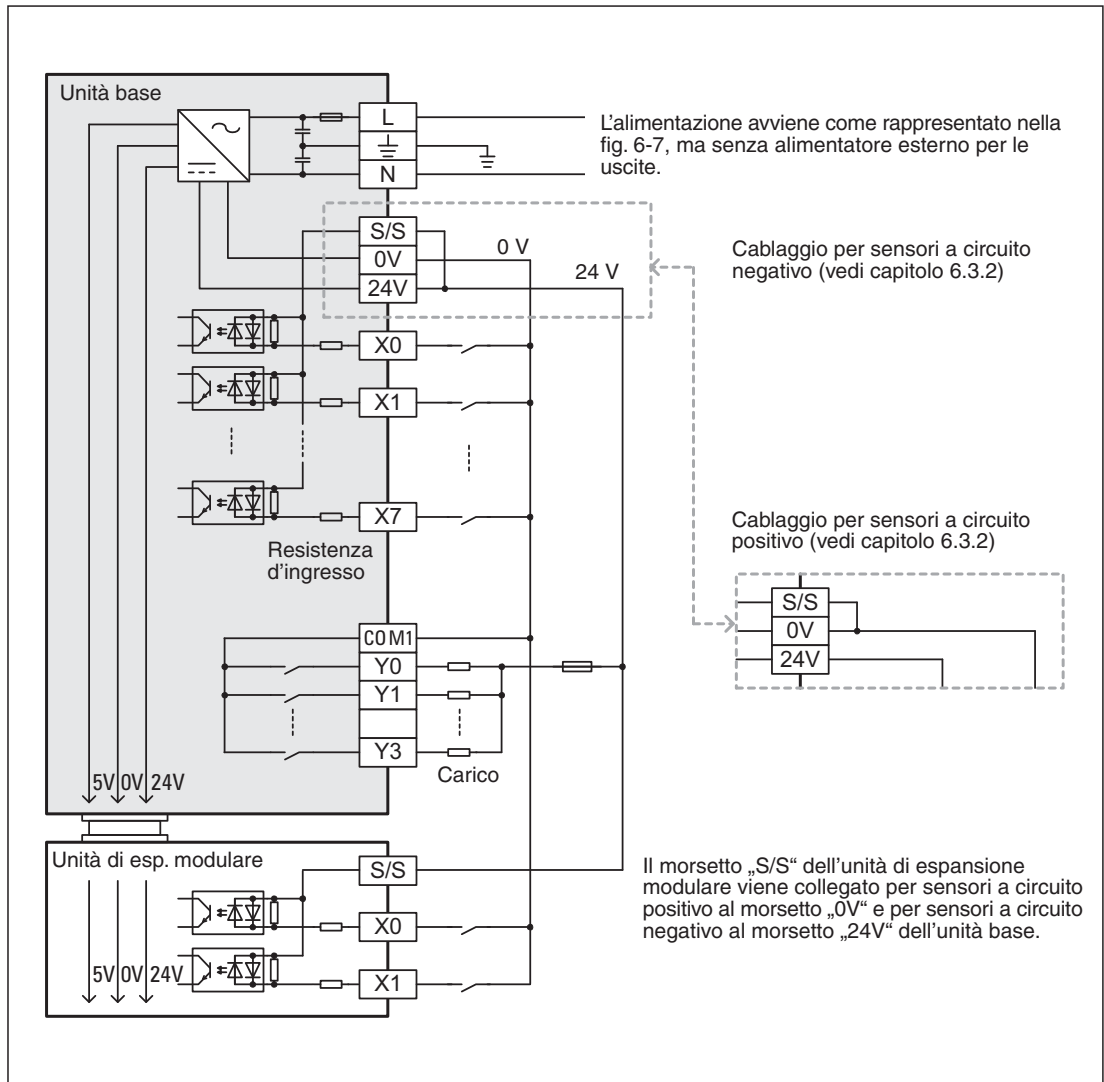
Fig. 6-8: *In questo esempio i carichi inseriti dalle uscite sono alimentati dall'alimentazione di servizio.*
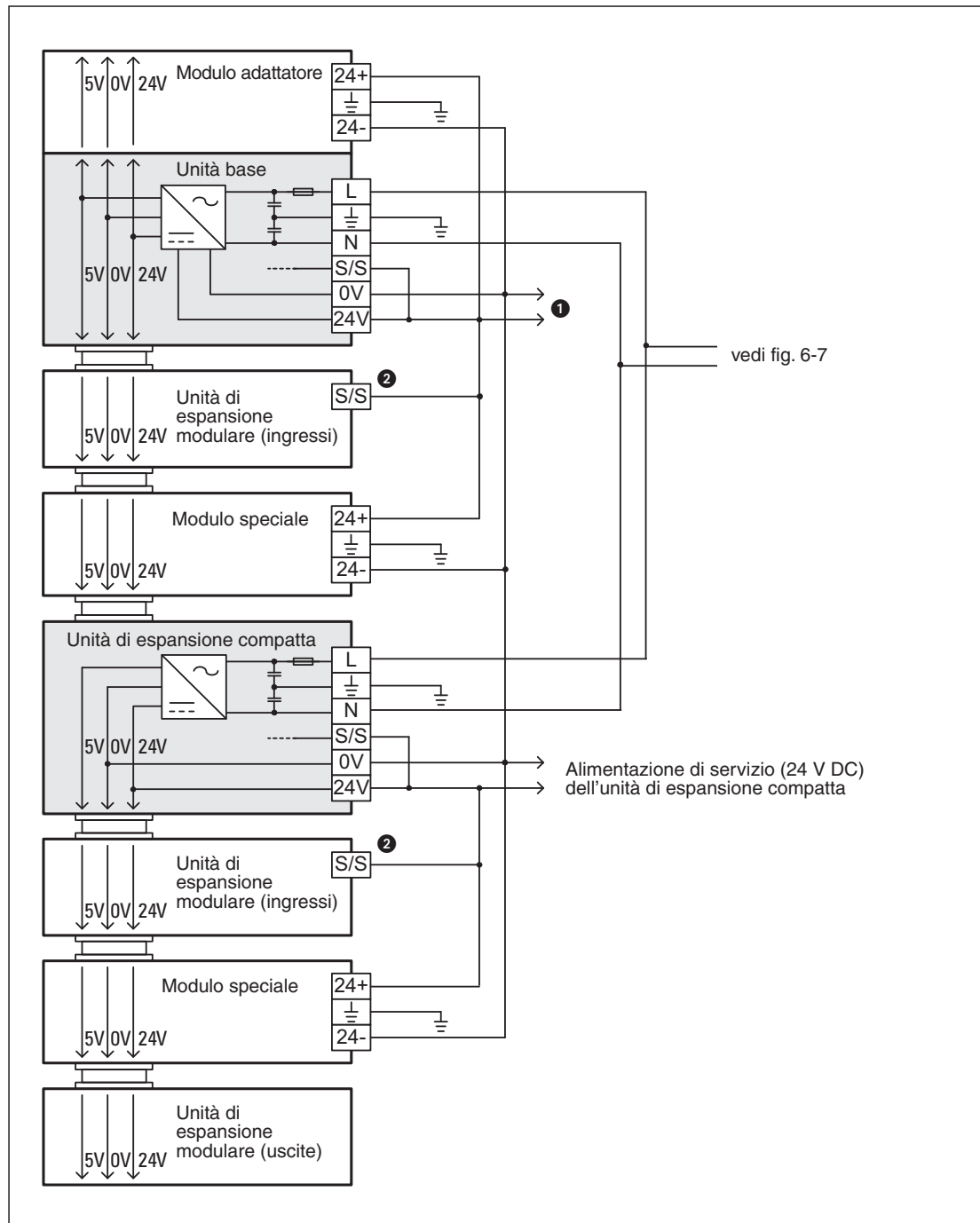
Fig. 6-9: *Esempio di collegamento per unità con alimentazione a tensione alternata e sensori a circuito negativo (vedi capitolo 6.3.2)*

❶ È vietato collegare i morsetti a „24V" dell'alimentazione di servizio delle unità base e delle unità di espansione. Collegare solo i morsetti a „0V".

❷ Il contatto „S/S" delle unità di espansione modulari, per sensori a circuito negativo, va collegato con il morsetto a „24V" dell'unità base o di una unità di espansione compatta (uscita dell'alimentazione di servizio).
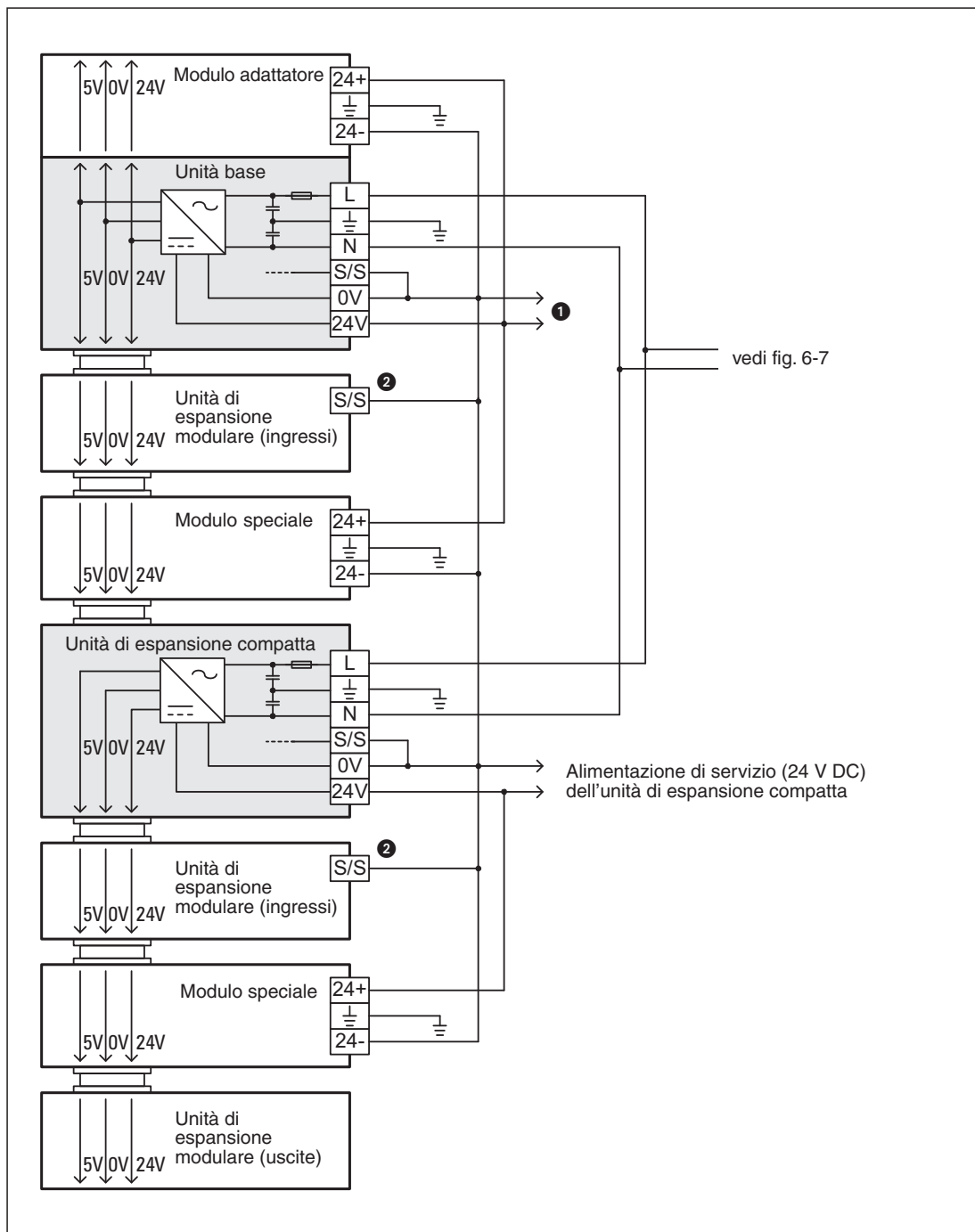
Fig. 6-10: *Esempio di collegamento per unità con alimentazione a tensione alternata e sensori a circuito positivo (vedi capitolo 6.3.2)*

❶ È vietato collegare i morsetti a „24V" dell'alimentazione di servizio delle unità base e delle unità di espansione. Collegare solo i morsetti a „0V".

❷ Il morsetto „S/S" delle unità di espansione modulari, per sensori a circuito positivo, va collegato con il morsetto a „0V" dell'unità base o di una unità di espansione compatta (uscita dell'alimentazione di servizio).
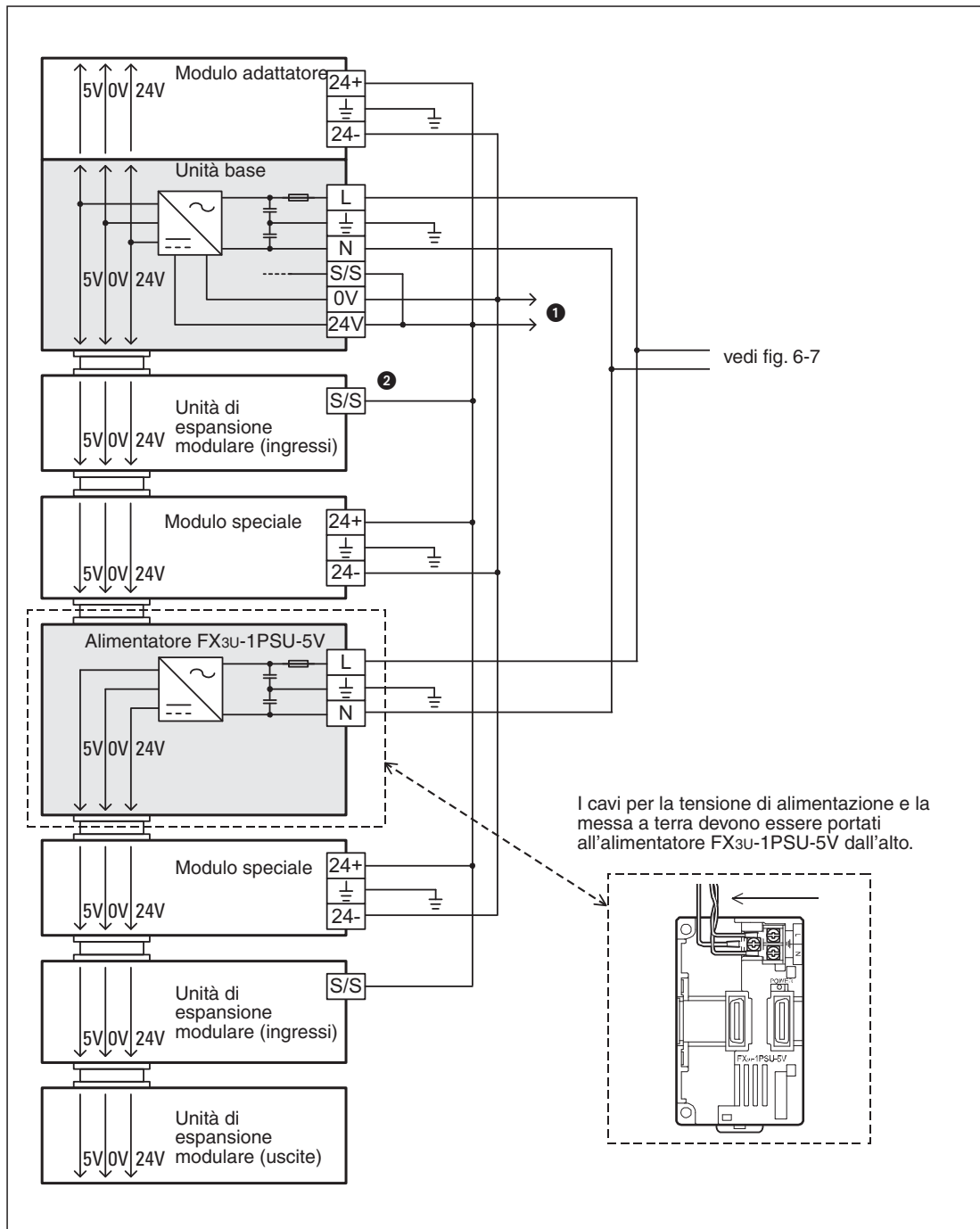
Fig. 6-11: *Esempio di collegamento di un alimentatore FX3U-1PSU-5V aggiuntivo. Possono essere collegati sensori **a circuito negativo** (vedi capitolo 6.3.2).*

❶ Uscita dell'alimentazione di servizio (24 V DC)

❷ Il morsetto „S/S“ delle unità di espansione modulari, per sensori a circuito negativo, va collegato con il morsetto a „24V“ dell'unità base o di una unità di espansione compatta.
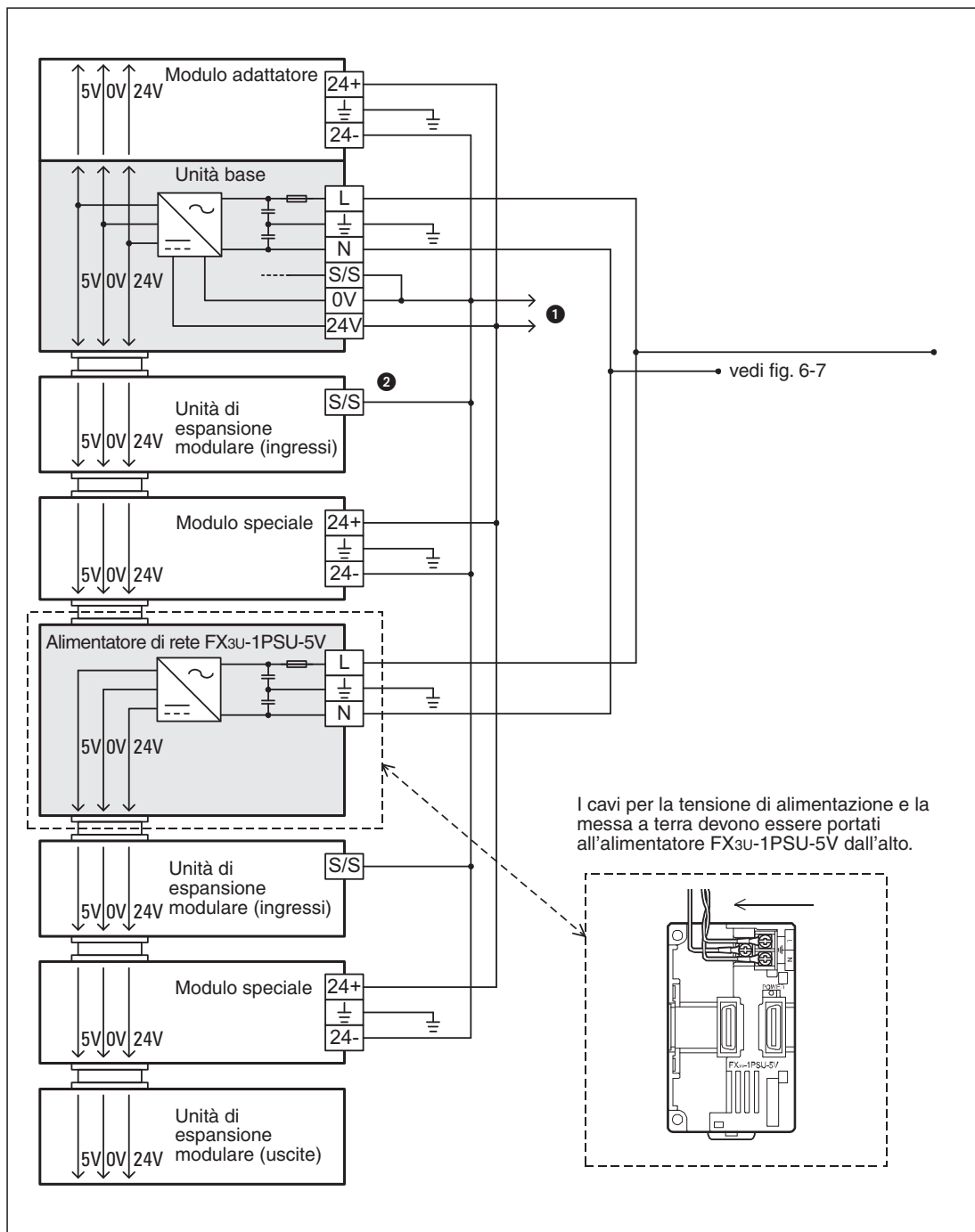
Fig. 6-12: *Esempio di collegamento di un alimentatore FX3U-1PSU-5V aggiuntivo. Possono essere collegati sensori **a circuito positivo** (vedi capitolo 6.3.2).*

❶ Uscita dell'alimentazione di servizio (24 V DC)

❷ Il morsetto „S/S“ delle unità di espansione modulari, per sensori a circuito positivo, va collegato con il morsetto a „0V“ dell'unità base o di una unità di espansione compatta.

6.2.3 Collegamento di unità con alimentazione a tensione continua

Le unità base della serie FX3U e le unità di espansione compatte con alimentazione a tensione continua devono essere collegate ad una fonte di tensione, che fornisca una tensione di 24 V. Queste unità non sono dotate di una alimentazione di servizio per alimentare trasduttori o sensori esterni. Questa tensione può essere fornita dall'alimentatore, che alimenta anche il PLC.

NOTA

Le unità base e le unità di espansione, nonché i moduli speciali, devono essere alimentati dalla stessa fonte di tensione. Nel caso di fonti separate, prestare attenzione che la tensione di alimentazione delle unità di espansione e dei moduli speciali venga inserita **contemporaneamente** oppure **prima** della tensione di alimentazione dell'unità base. La disinserzione delle tensioni può essere contemporanea. La disinserzione non deve generare stati di pericolo.

La seguente proposta di collegamento della tensione di alimentazione soddisfa il requisito secondo cui, in caso di UN ARRESTO DI EMERGENZA, anche la tensione di alimentazione delle uscite deve essere disinserita.
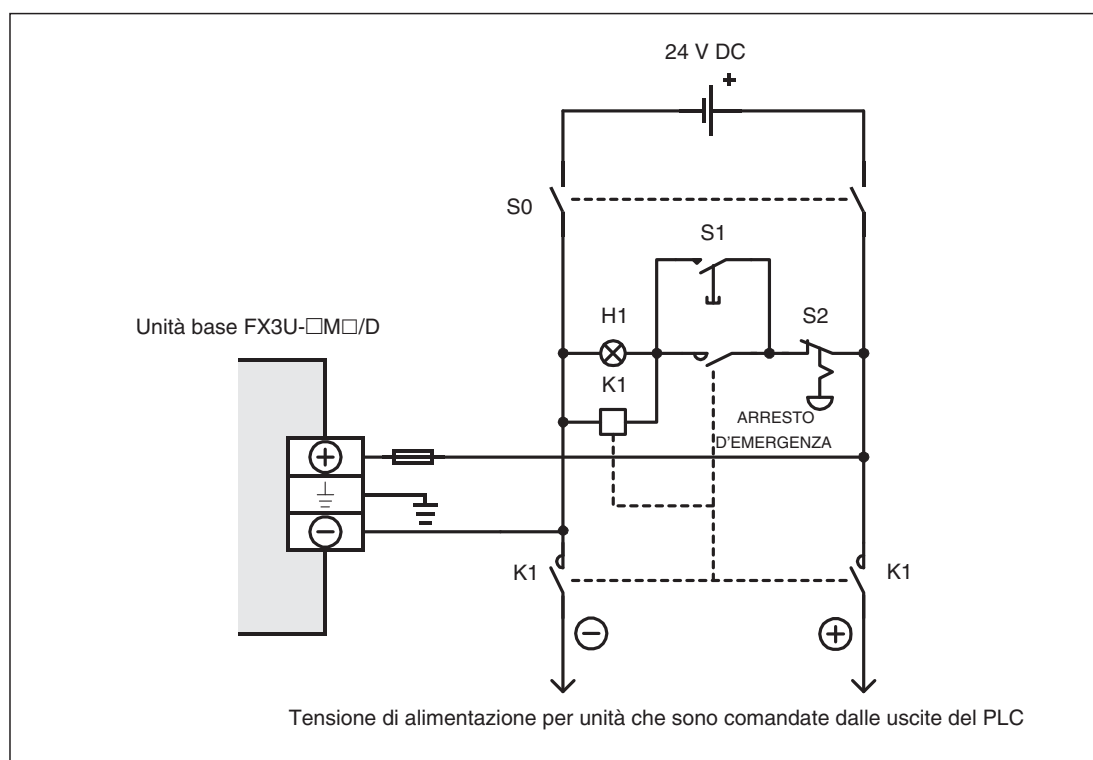
Fig. 6-13: Collegamento della tensione di alimentazione nelle unità base FX3U con alimentazione a tensione continua

Numero	Descrizione	Osservazione
S0	Sezionatore	Con questo sezionatore si può togliere tensione a tutto il sistema. Questo è importante per i lavori di manutenzione e cablaggio.
S1	Pulsante per l'inserimento della tensione di alimentazione	Dopo l'azionamento del pulsante S1 il relè principale K1 si eccita ed inserisce la tensione di alimentazione delle uscite. La tensione di alimentazione del PLC non viene inserita da K1. Se si attiva il pulsante di ARRESTO D'EMERGENZA S2, K1 si diseccita. Con ciò le uscite non sono più sotto tensione e non possono subentrare stati pericolosi a causa di uscite ancora inserite. Il PLC resta inserito anche in caso di un ARRESTO D'EMERGENZA. La lampada spia H1 segnala la tensione di alimentazione inserita delle uscite.
H1	Lampada spia „Tensione ON"	
K1	Relè principale	

Tab. 6-3: Spiegazioni per la fig. 6-13

Esempi per il collegamento della tensione di alimentazione
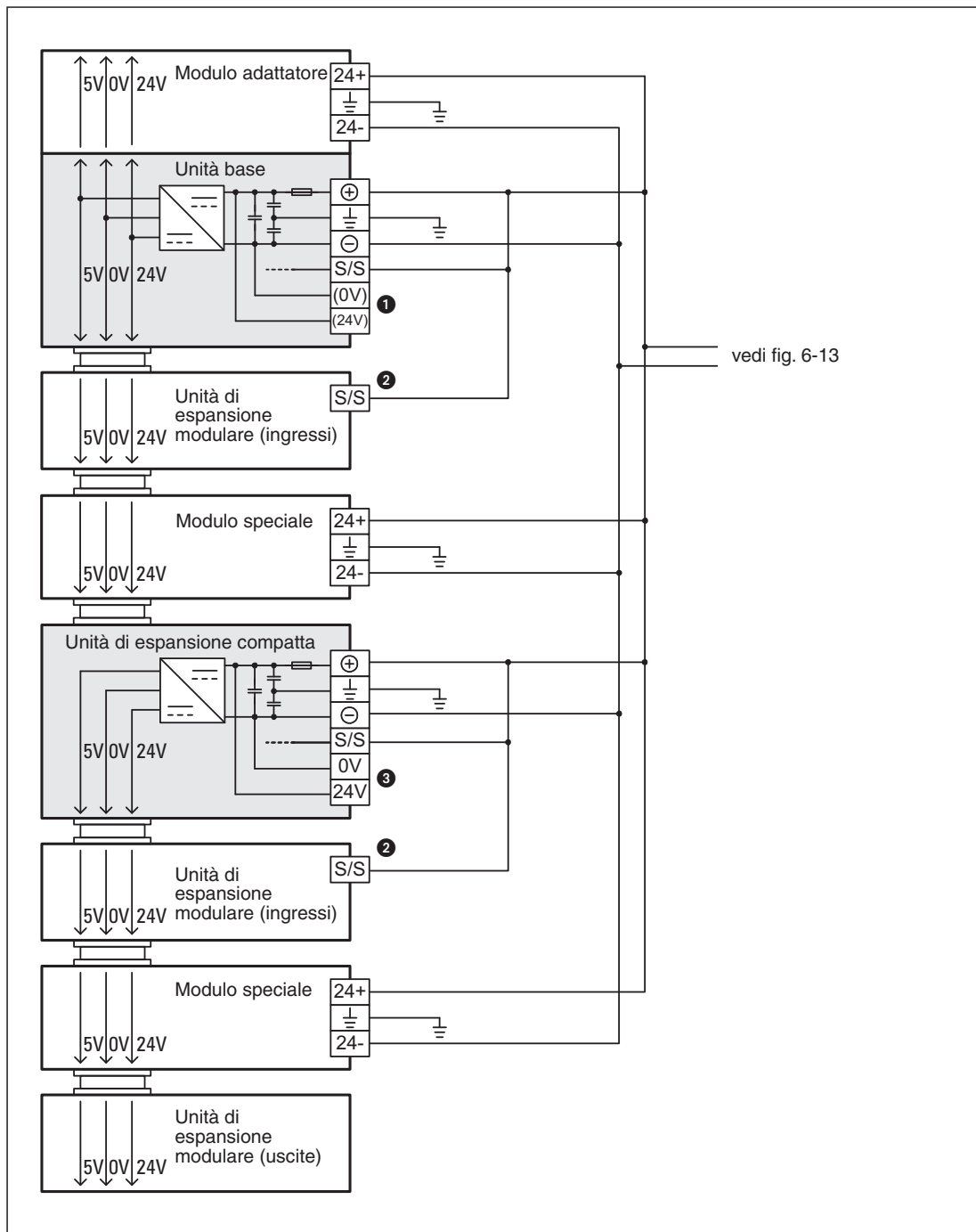
Fig. 6-14: *Esempio di collegamento per unità con alimentazione a tensione continua e sensori* ***a circuito negativo***

❶ Le unità base con alimentazione a tensione continua non hanno una alimentazione di servizio. Nulla deve essere collegato ai morsetti a „(24V)“ e „(0V)“.

❷ Il morsetto „S/S“ delle unità di espansione modulari, per sensori a circuito negativo, va collegato con il polo positivo della tensione di alimentazione (vedi capitolo 6.3.2).

❸ Uscita dell’alimentazione di servizio (24 V DC) dell’unità di espansione compatta
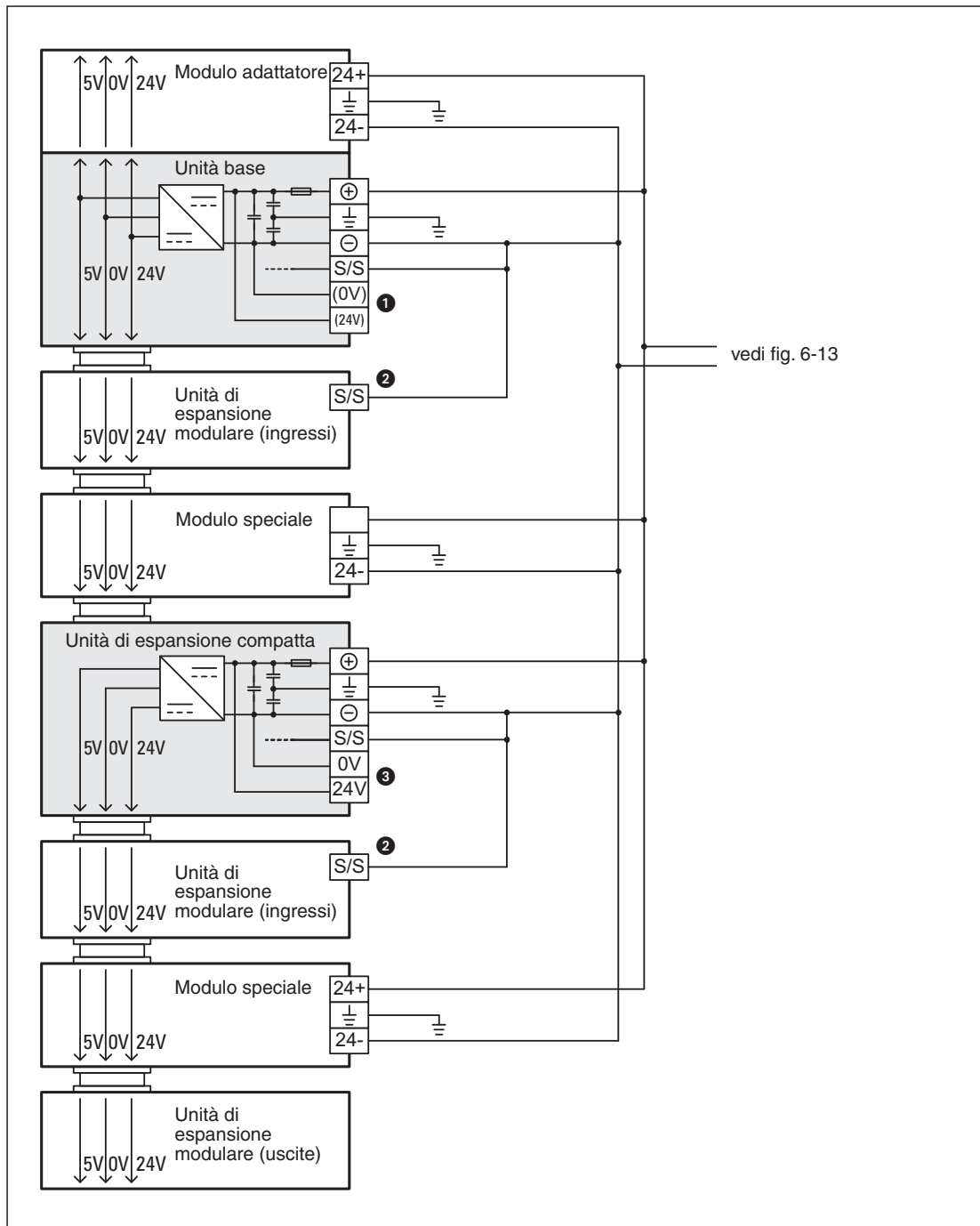
Fig. 6-15: *Esempio di collegamento per unità con alimentazione a tensione continua e sensori* ***a circuito positivo***

❶ Le unità base con alimentazione a tensione continua non hanno una alimentazione di servizio. Nulla deve essere collegato ai morsetti a „(24V)“ e „(0V)“.

❷ Il morsetto „S/S“ delle unità di espansione modulari, per sensori a circuito positivo, va collegato con il polo negativo della tensione di alimentazione (vedi capitolo 6.3.2).

❸ Uscita dell’alimentazione di servizio (24 V DC) dell’unità di espansione compatta

6.3 Collegamento degli ingressi

6.3.1 Funzione degli ingressi

I segnali di trasduttori esterni, cioè di tutti i tipi di interruttori, pulsanti e sensori, vengono inviati al PLC attraverso i morsetti contrassegnati con „X“. Poiché si tratta di ingressi digitali, questi ingressi possono accettare solo due stati: ON oppure OFF.

Se un ingresso è sotto tensione da un trasduttore, l’ingresso è ritenuto inserito ed il corrispondente diodo luminoso sul lato anteriore di una unità base o di espansione si accende. Una interrogazione nel programma del PLC fornisce in questo caso lo stato di segnale „1“. Per motivi tecnici, affinché un ingresso possa essere riconosciuto come inserito, deve passare una determinata corrente minima (vedi le caratteristiche tecniche nel capitolo 3.3 e nel capitolo 6.3.3).

Un ingresso non più sotto tensione, è ritenuto disinserito. Il LED ad esso assegnato sul lato anteriore di una unità base o unità di espansione si spegne, ed una interrogazione nel programma del PLC fornisce lo stato di segnale „0“.

Filtraggio dei segnali d’ingresso

Gli ingressi delle unità base FX3U sono separati galvanicamente per mezzo di optoisolatori dall’elettronica di valutazione. Questa è dotata di filtri digitali, per sopprimere contatti con sfarfallamento oppure disturbi esterni. Alla consegna i filtri sono regolati in modo che tra l’inserzione e la disinserzione di un ingresso ed il riconoscimento dello stato del segnale trascorrano ca. 10 ms.

Questo tempo può essere cambiato inserendo nel registro speciale D8020 del PLC un valore tra 0 e 60 [ms]. Possono essere predefiniti solo valori a numeri interi, l’incremento è perciò 1 ms.

Se nel D8020 s’immette il valore „0“, per gli ingressi sono validi i seguenti tempi di filtraggio:

- da X000 a X005: 5 µs
- X006 e X007: 50 µs
- da X010 a X□□□*: 200 µs

* X□□□ sta per l’ultimo ingresso dell’unità base.

Se il tempo di filtraggio degli ingressi da X000 a X005 viene regolato a 5 µs, ad esempio per contare con un contatore ad alta velocità segnali di ingresso con una frequenza da 50 a 100 kHz o per rilevare impulsi di breve durata, la lunghezza del cablaggio di uno di questi ingressi non deve superare 5 m. Eventualmente all’ingresso deve essere collegata anche una resistenza aggiuntiva (vedi capitolo 6.3.6 e 6.3.7).

Funzioni speciali degli ingressi

Un ingresso nel campo da X000 a X017 (da X000 a X007 per unità con 16 ingressi) può essere utilizzato per commutare il PLC nel modo operativo „RUN“ ed avviare così l’esecuzione del programma del PLC. Attraverso un altro ingresso in questo campo il PLC può essere arrestato (capitolo 6.3.5).

Gli ingressi da X000 a X005 possono avviare un programma di interrupt (capitolo 6.3.6). Se devono essere rilevati segnali d’ingresso brevissimi con una lunghezza minima di 5 µs, può essere utilizzata la funzione pulse-catch degli ingressi da X000 a X007 (capitolo 6.3.7).

Attraverso gli ingressi da X000 a X007 oppure moduli adattatori ad alta velocità supplementari possono essere rilevate frequenze fino a 200 kHz (capitolo 15).

6.3.2 Collegamento di trasduttori a circuito negativo o positivo

Ad una unità base della serie FX3U- ed alle unità di espansione compatte e modulari della serie FX2N possono essere collegati sensori a circuito negativo o a circuito positivo. La definizione avviene per mezzo del cablaggio del morsetto „S/S".

Per sensori **a circuito negativo** il morsetto „S/S" è collegato con il polo positivo della alimentazione di servizio oppure – in presenza di unità base con alimentazione a tensione continua – con il polo positivo della tensione di alimentazione.

Il contatto dell'interruttore o il sensore con collettore NPN aperto collegato all'ingresso collega l'ingresso del PLC con il polo negativo dell'alimentazione.
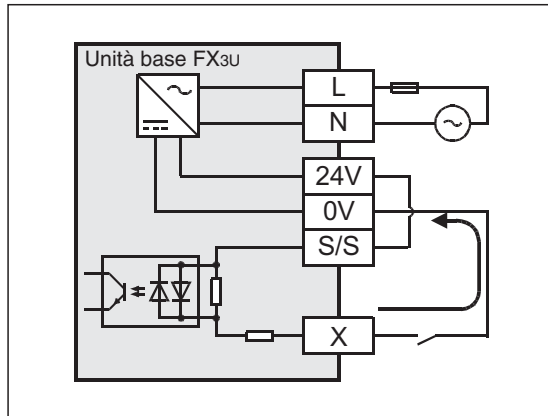
Fig. 6-16:
Collegamento di un trasduttore a circuito negativo; quando l'interruttore è chiuso, dall'ingresso verso il polo negativo dell'alimentazione di servizio passa una corrente. Per questo motivo questo tipo di collegamento viene definito „Sink" (pozzo di corrente).

Per sensori **a circuito positivo** il morsetto „S/S" viene collegato al polo negativo dell'alimentazione di servizio oppure – in presenza di unità base con alimentazione a tensione continua – al polo negativo della tensione di alimentazione.

L'interruttore o il sensore con collettore PNP aperto collegato all'ingresso collega l'ingresso del PLC con il polo positivo dell'alimentazione.
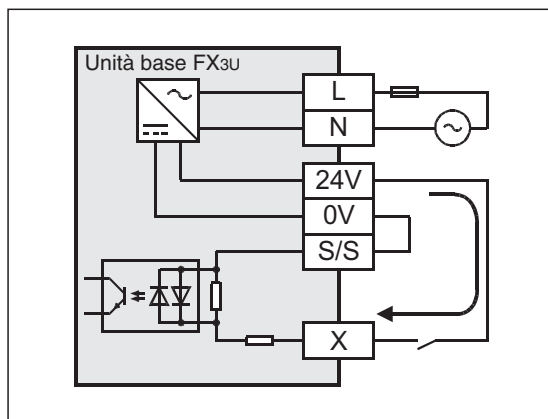
Fig. 6-17:
Collegamento di un trasduttore a circuito positivo; quando l'interruttore è chiuso, dall'alimentazione di servizio verso l'ingresso passa una corrente. Questo tipo di collegamento viene perciò definito „Source" (fonte di corrente).

NOTA

Si possono impostare tutti gli ingressi di una unità base o unità di espansione per sensori a circuito negativo oppure tutti gli ingressi per sensori a circuito positivo. Non è possibile un funzionamento misto con trasduttori a circuito positivo e negativo.
Tuttavia per una unità base e le unità di espansione collegate possono essere configurati diversi segnali dei trasduttori. (Ad esempio sensori a circuito positivo sull'unità base e sensori a circuito negativo sull'unità di espansione.)

6.3.3 Istruzioni per il collegamento di trasduttori

Scelta degli interruttori

Su un ingresso inserito, ad una tensione di 24 V passa una corrente da 5 a 7 mA. Se un ingresso viene comandato tramite il contatto di un interruttore, assicurarsi che l'interruttore impiegato sia previsto per questo basso livello di corrente. Nel caso di interruttori previsti per correnti superiori possono invece manifestarsi difetti di contatto, se vengono inserite solo correnti minime.

Collegamento di trasduttori con LED collegati in serie

La caduta di tensione causata da un trasduttore non deve superare max. 4 V. Ad un ingresso possono essere collegati in serie fino a due sensori con diodi luminosi integrati. A trasduttori inseriti deve passare almeno la corrente necessaria per il riconoscimento dello stato del segnale „1“ (vedi caratteristiche tecniche nel capitolo 3.3).
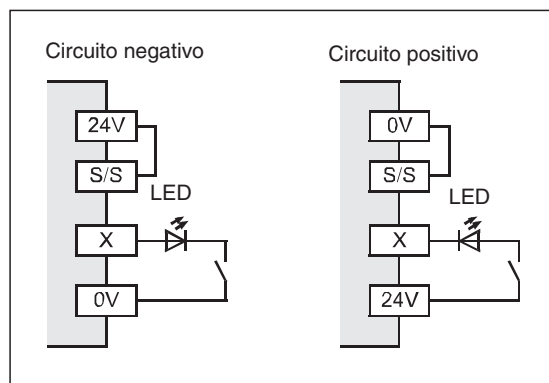
Fig. 6-18:
In trasduttori con diodo luminoso collegato in serie, prestare attenzione alla corretta polarità dei LED.

Collegamento di trasduttori con resistenza parallela integrata

Usare solo trasduttori con una resistenza parallela Rp di almeno 15 kΩ. In presenza di valori più bassi deve essere collegata una resistenza R aggiuntiva il cui valore va calcolato con la formula seguente:

$$R \leq \frac{4Rp}{15 - Rp} [k\Omega]$$
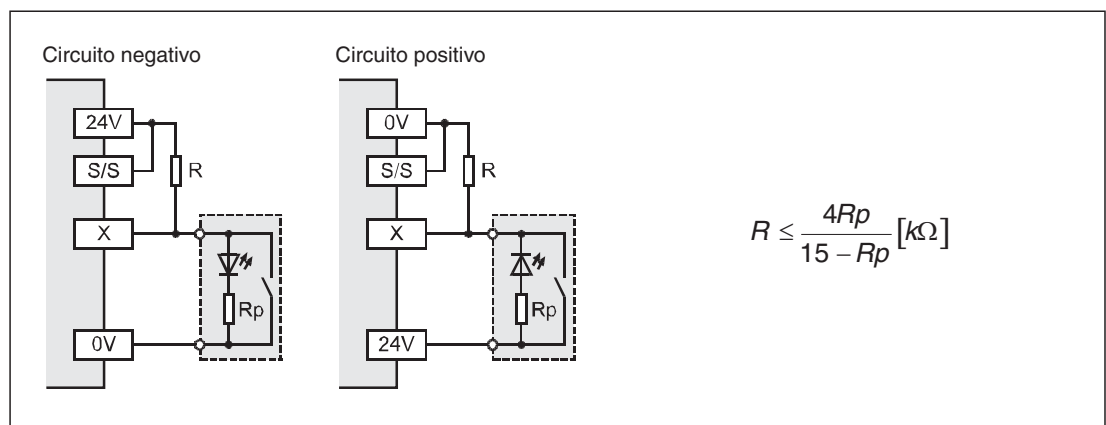
Fig. 6-19: *Se si collegano trasduttori, ai quali è collegata una resistenza in parallelo, deve essere eventualmente prevista una resistenza aggiuntiva.*

Collegamento di sensori a 2 fili

A sensore disinserito è consentito il flusso di una corrente di dispersione IL massima di 1,5 mA. In presenza di correnti più alte, deve essere collegata una resistenza aggiuntiva („R" nella figura seguente). La formula per il calcolo di questa resistenza è indicata qui sotto.
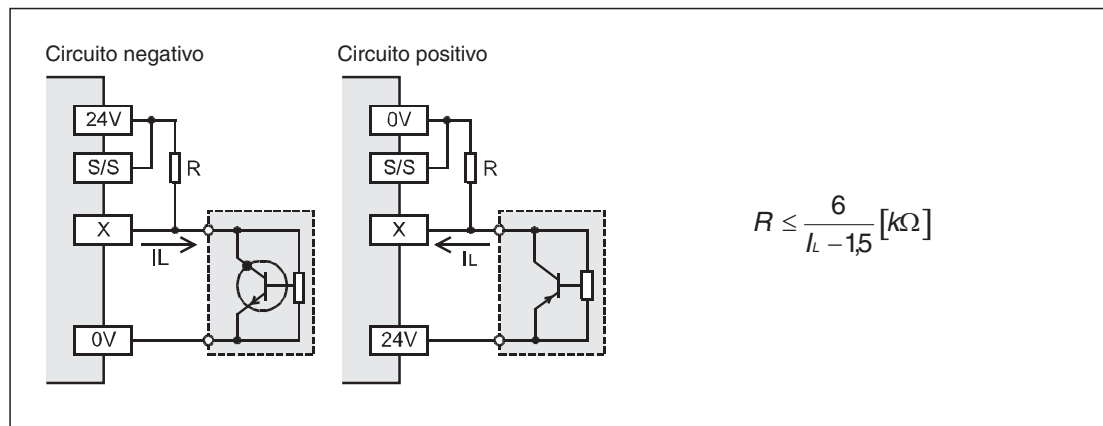
Fig. 6-20: *Per sensori a 2 fili deve essere eventualmente prevista una resistenza aggiuntiva, che scarichi dall'ingresso la corrente di dispersione.*

6.3.4 Esempi per il cablaggio degli ingressi
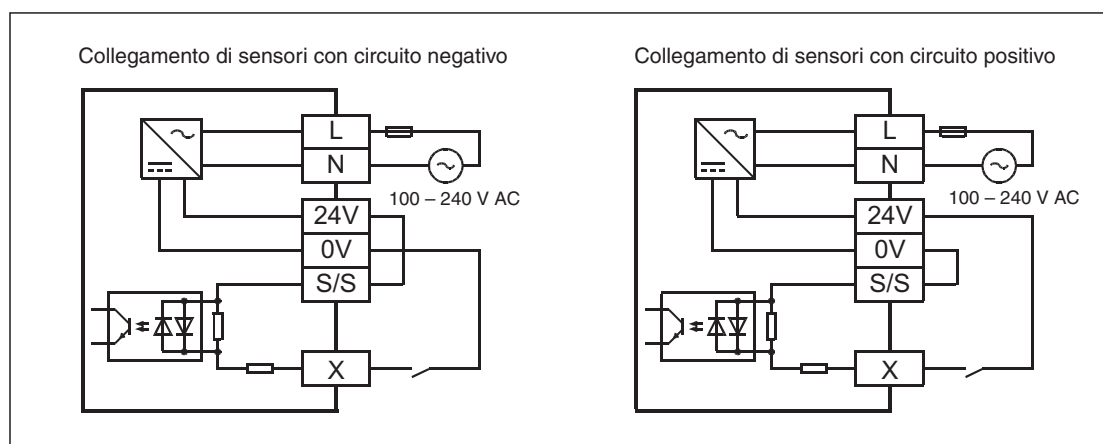
Fig. 6-21: *In unità base con alimentazione a tensione alternata, per l'alimentazione dei trasduttori può essere utilizzata l'alimentazione di servizio.*
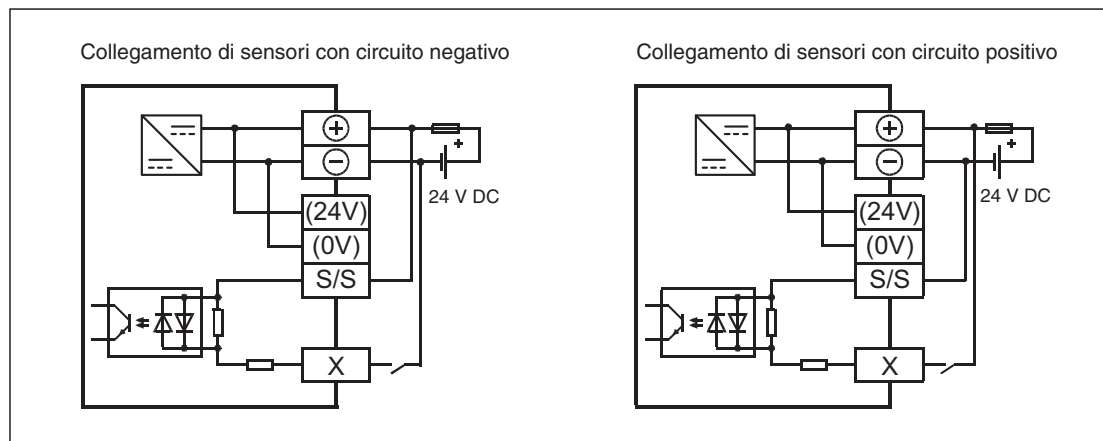
Fig. 6-22: *In unità base con alimentazione a tensione continua i sensori vengono collegati alla tensione di alimentazione.*

Unità con alimentazione a tensione alternata
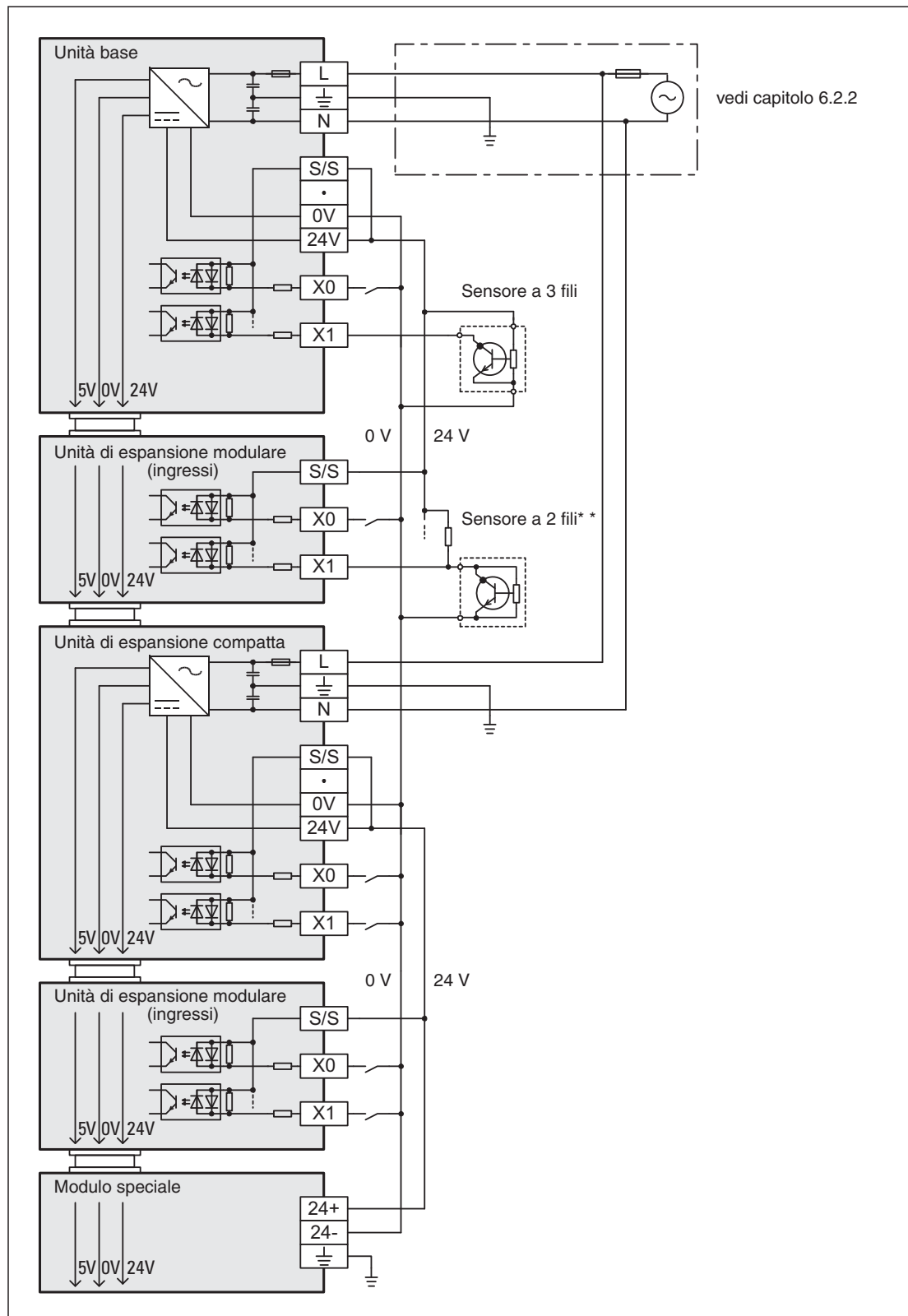
Fig. 6-23: *Collegamento di sensori con circuito negativo (Sink) ad unità con alimentazione a tensione alternata*

* Per sensori a 2 fili o per trasduttori con una resistenza collegata in parallelo deve essere eventualmente prevista una resistenza aggiuntiva (vedi capitolo 6.3.3).
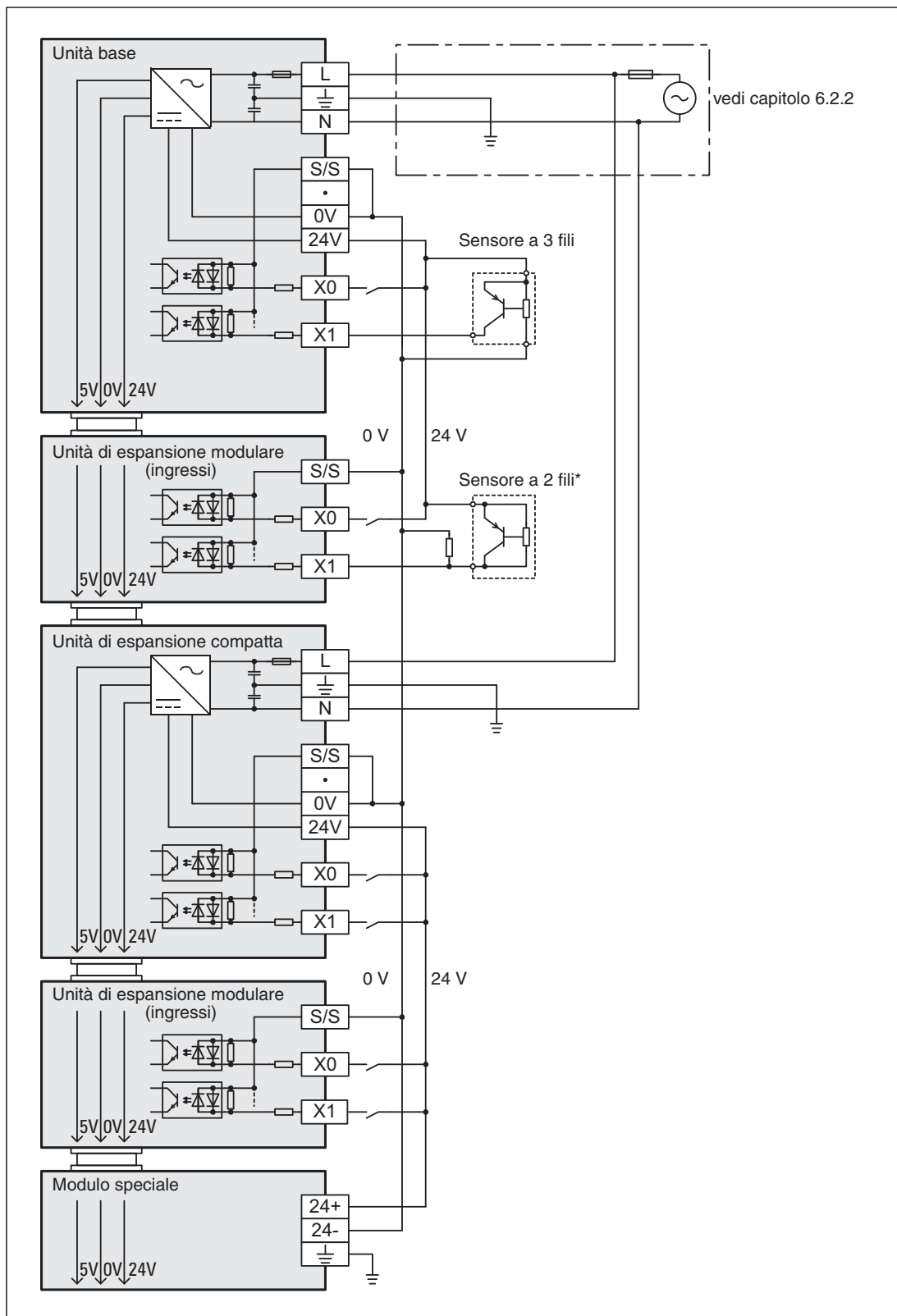
Fig. 6-24: *Collegamento di sensori con circuito positivo (Source) ad unità con alimentazione a tensione alternata*

* Per sensori a 2 fili o per trasduttori con una resistenza collegata in parallelo deve essere eventualmente prevista una resistenza aggiuntiva (vedi capitolo 6.3.3).

Unità con alimentazione a tensione continua
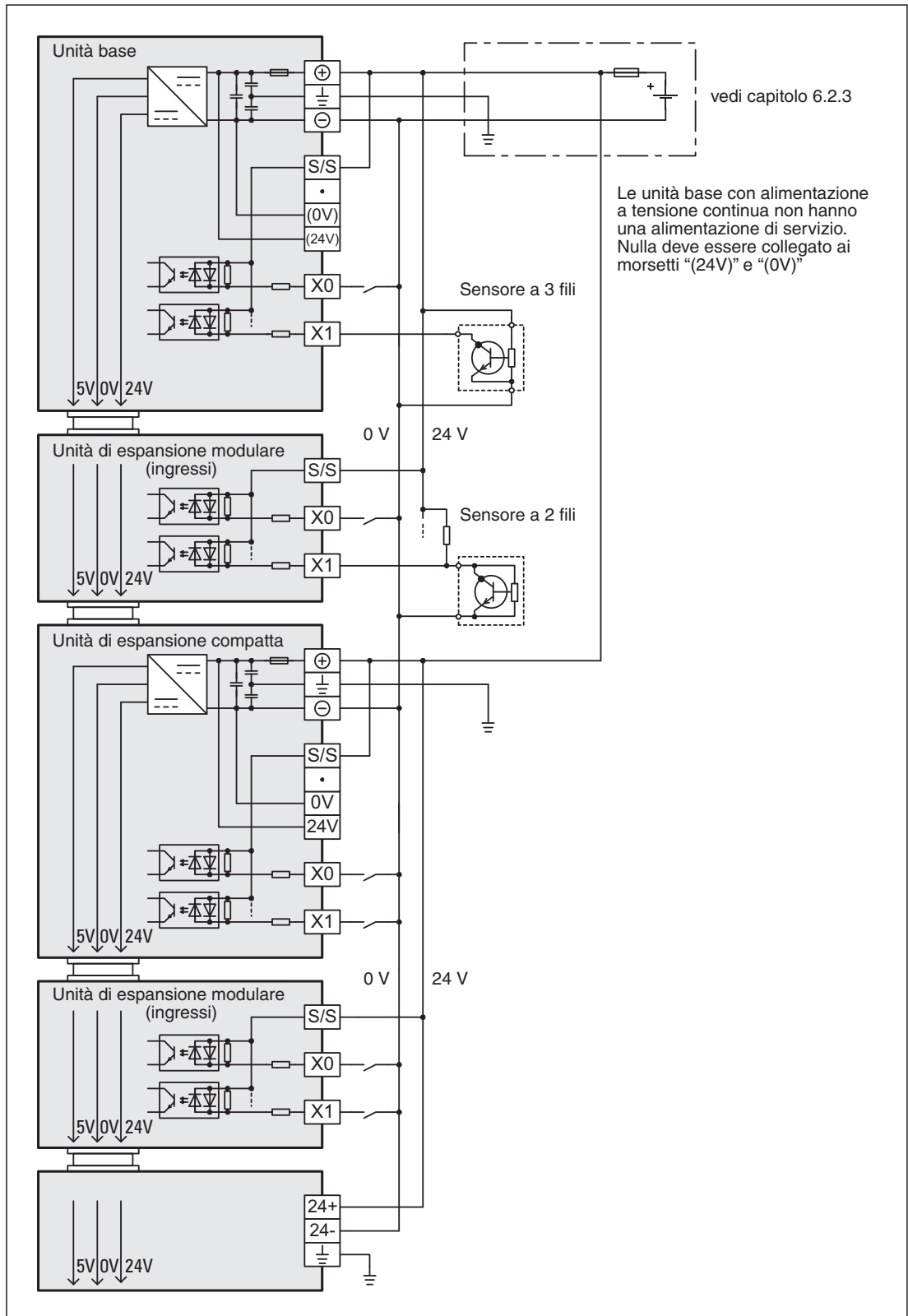
Fig. 6-25 *Collegamento di sensori con circuito positivo (Source) ad unità con alimentazione a tensione continua*

* Per sensori a 2 fili o per trasduttori con una resistenza collegata in parallelo deve essere eventualmente prevista una resistenza aggiuntiva (vedi capitolo 6.3.3).
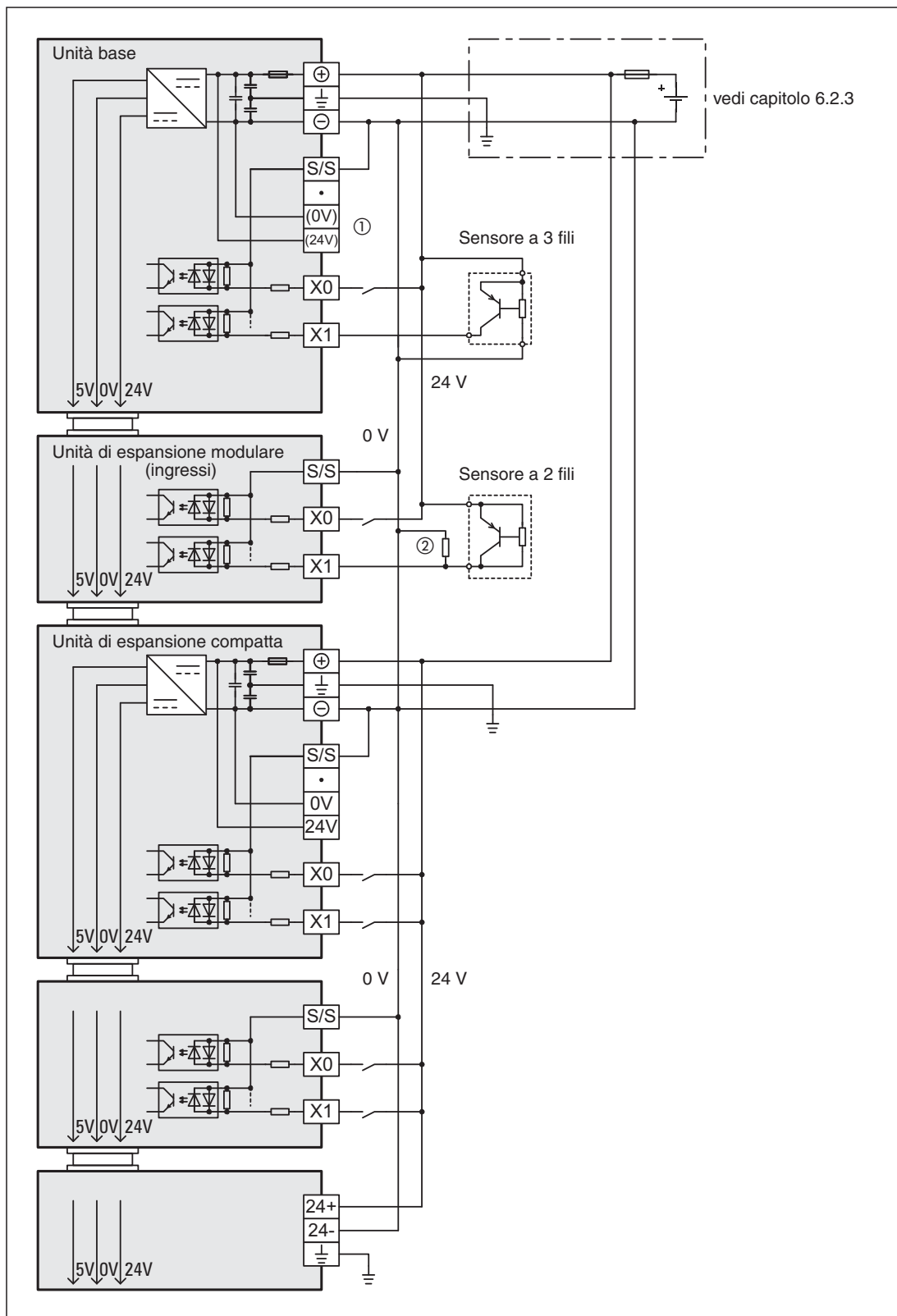
Fig. 6-26: *Collegamento di sensori con circuito positivo (Source) ad unità con alimentazione a tensione continua*

① Le unità base con alimentazione a tensione continua non hanno una alimentazione di servizio. Nulla deve essere collegato ai morsetti „(24V)“ e „(0V)“.

② Per sensori a 2 fili o per trasduttori con una resistenza collegata in parallelo deve essere eventualmente prevista una resistenza aggiuntiva (vedi capitolo 6.3.3).

6.3.5 Avvio ed arresto del PLC mediante segnali d'ingresso

Un ingresso nel campo da X000 a X017 (da X000 a X007 per le unità con 16 ingressi) può essere utilizzato per commutare il PLC al modo operativo „RUN".
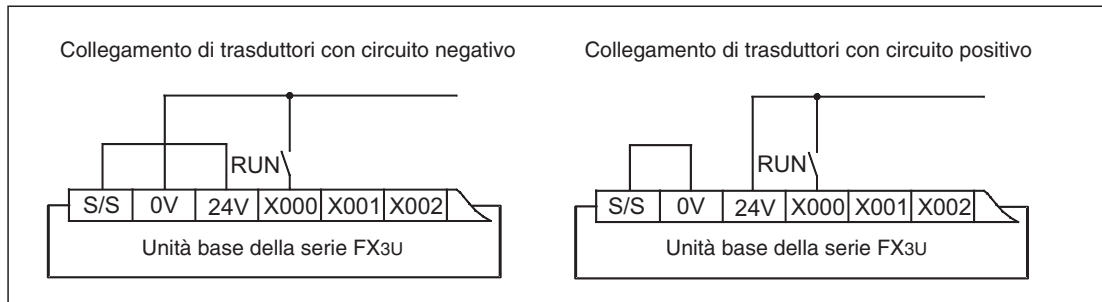
Fig. 6-27: *In questo esempio per avviare il PLC si utilizza l'ingresso X000.*

Parametrizzazione

L'ingresso per l'avvio del PLC viene impostato nei parametridel PLC. Selezionare a tal fine nel software di programmazione GX Developer oppure GX IEC Developer nel navigatore del progetto la voce ***Parameter*** e poi ***PLC***. Cliccare quindi nella finestra interattiva ***FX parameter*** sull'aletta della scheda ***PLC system(1)***.
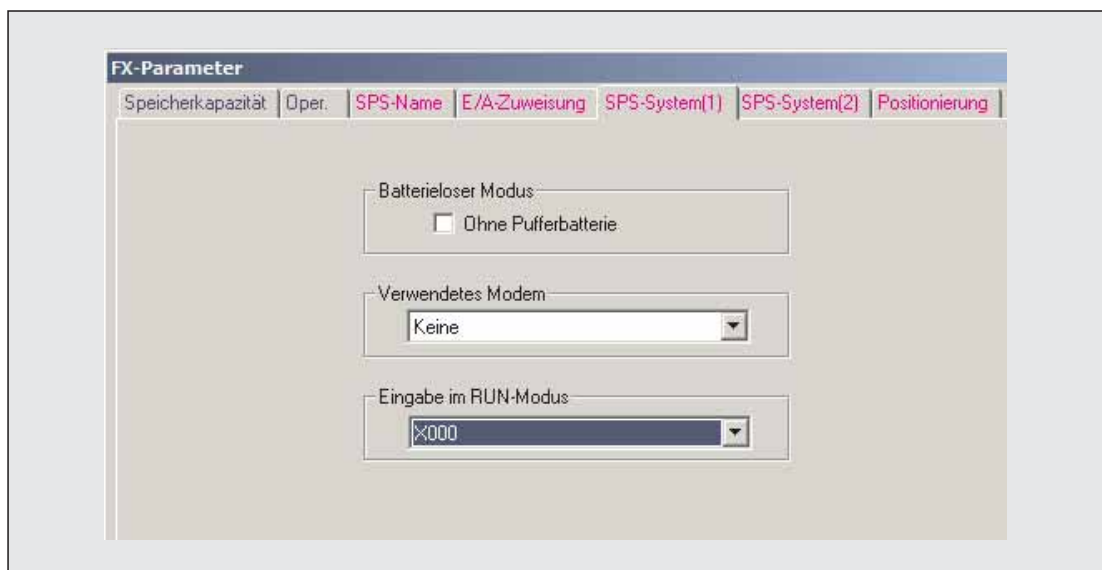
Fig. 6-28: *Finestra interattiva **FX parameter***

Cliccare poi sul simbolo „▼" nel campo ***RUN terminal input***, viene visualizzata una lista degli ingressi disponibili, tra i quali può essere scelto l'ingresso desiderato.

Funzione

- Quando s'inserisce l'ingresso parametrizzato, indipendentemente dalla posizione dell'interruttore RUN/STOP, il PLC passa al modo operativo „RUN".
- Quando si disinserisce l'ingresso, il PLC resta nel modo „RUN", se l'interruttore RUN/STOP del PLC si trova nella posizione „RUN".

  Se alla disinserzione dell'ingresso parametrizzato l'interruttore RUN/STOP del PLC è in posizione „STOP", il PLC si ferma.

NOTA

Per l'avvio ed arresto del PLC usare l'interruttore RUN/STOP oppure un segnale d'ingresso esterno. Se si usa un segnale d'ingresso, l'interruttore RUN/STOP deve essere sempre nella posizione „STOP", poiché solo in tal caso il PLC può essere anche fermato dall'ingresso parametrizzato.

Avvio ed arresto del PLC attraverso due ingressi

Per l'avvio e l'arresto del PLC possono essere usati anche tasti esterni, che sono collegati a due ingressi del PLC. All'attivazione del tasto „RUN" il PLC si avvia e passa al modo operativo „RUN". Attivando il tasto „STOP" il PLC si ferma.
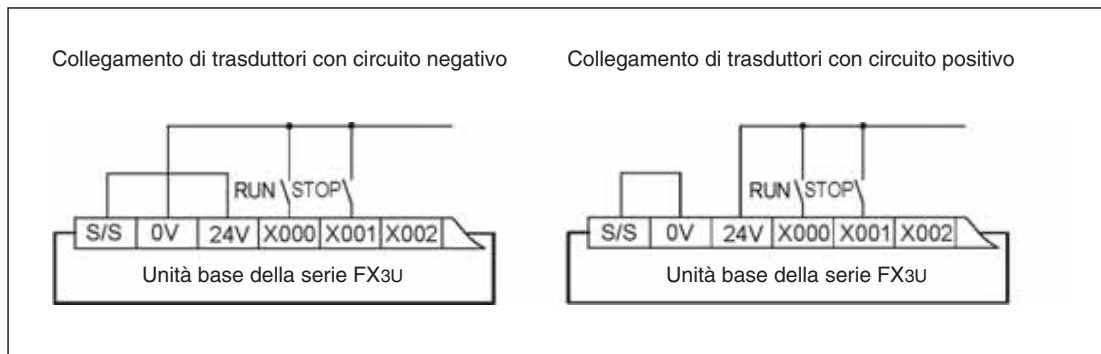
Fig. 6-29: *In questo esempio per avviare il PLC si utilizza l'ingresso X000 e per fermarlo l'ingresso X001.*

NOTE

Se si attivano contemporaneamente i due tasti „RUN" e „STOP", il tasto STOP ha la precedenza.

Se si commuta il tasto RUN/STOP del PLC nella posizione „RUN", il PLC passa nel modo operativo „RUN". Ma attraverso un'attivazione del tasto STOP esterno il PLC può essere in questo caso di nuovo fermato, perché questo segnale ha una priorità più alta.

Per realizzare questa funzione procedere come segue:

- Commutare l'interruttore RUN/STOP del PLC nella posizione „STOP".
- Impostare nei parametri del PLC l'ingresso, che deve commutare il PLC nel modo „RUN" (vedi pagina precedente).
- L'ingresso per fermare il PLC (in questo esempio X001) viene stabilito nel programma di esecuzione. Programmare a tal fine la seguente sequenza di programma:
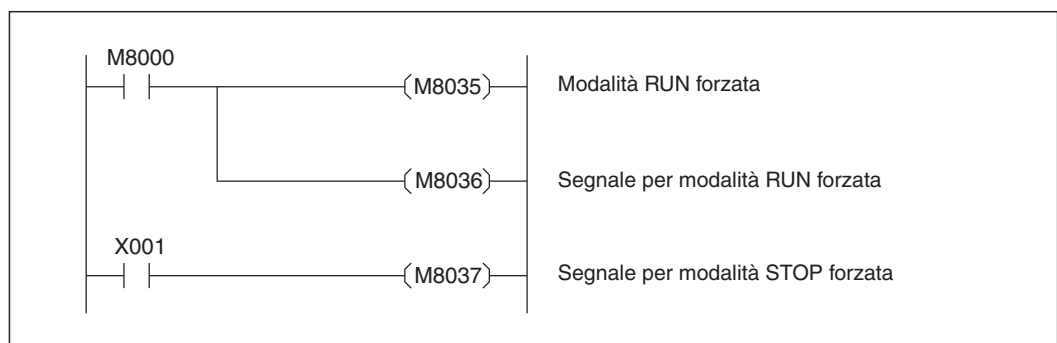
Fig. 6-30: *Programma per l'avvio e l'arresto del PLC tramite due ingressi*

- Trasferire i parametri ed il programma nel PLC. Per l'attivazione delle impostazioni, disinserire e di nuovo inserire la tensione di alimentazione del PLC.

6.3.6 Start di programmi di interrupt mediante segnali d’ingresso

I programmi di interrupt sono parti di programma, indipendenti dal programma principale, che vengono avviate mediante cambiamento di stato di ingressi oppure per mezzo di timer o contatori.

Per l’esecuzione di programmi di interrupt, l’elaborazione del programma principale viene interrotta. Dopo l’esecuzione del programma di interrupt, l’elaborazione del programma principale prosegue. Con l’esecuzione immediata di un programma di interrupt, si può reagire più rapidamente a processi nell’impianto comandato oppure ad eventi interni nel PLC.

Un programma di interrupt è caratterizzato da un interrupt-pointer (lettera „**I**“ ed un numero corrente). Per ulteriori informazioni su programmi di interrupt consultare il manuale di programmazione della famiglia MELSEC FX, art. N° 136748.

Ingresso	Interrupt-pointer		Memoria speciale per bloccare l’interrupt	Lunghezza minima del segnale*
	Interrupt per fronte di risalita	Interrupt per fronte di discesa		
X000	I001	I000	M8050	5 µs
X001	I101	I100	M8051	
X002	I201	I200	M8052	
X003	I301	I300	M8053	
X004	I401	I400	M8054	
X005	I501	I500	M8055	

Tab. 6-4: *Assegnazione degli ingressi di una unità base FX3U ad interrupt-pointer*

* La lunghezza minima del segnale indica il tempo minimo, durante il quale un ingresso deve essere inserito o disinserito, affinché un interrupt possa essere riconosciuto.

Ritardo di interrupt

L’esecuzione di un programma di interrupt può essere ritardata, se direttamente all’inizio del programma di interrupt, nel registro speciale D8393 si registra una costante. La costante corrisponde al tempo di ritardo nell’unità „ms“. Poiché sono possibili solo valori con numeri interi, il tempo di ritardo può essere impostato in unità di 1 ms.
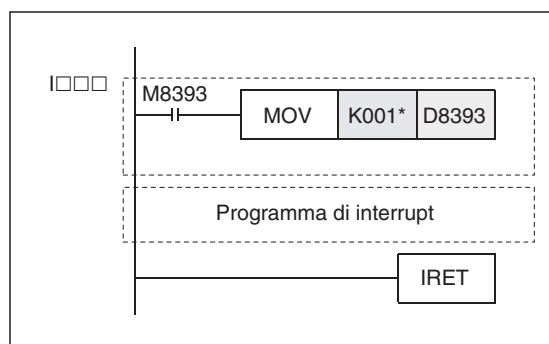
Fig. 6-31:
Sequenza di programmi per la regolazione di un tempo di ritardo per il seguente programma di interrupt. Deve essere programmata come qui mostrato, è consentito variare solo il ritardo.

* Può essere indicata una costante oppure un registro dati, che contiene il valore per il tempo di ritardo.

Attraverso questo ritardo, l’esecuzione di un programma di interrupt, che viene avviato da un interruttore di prossimità, può essere ad esempio adattato nel programma, senza cambiare la posizione effettiva dell’interruttore.

Avvertenze sull'avvio di programmi di interrupt attraverso gli ingressi

- Un ingresso non può essere usato più volte.

  Gli ingressi da X000 a X007 possono essere usati come ingressi di conteggio per contatori ad alta velocità, per l'avvio di programmi di interrupt, per rilevare impulsi di breve durata (funzione pulse-catch) e per il comando di istruzioni (SPD, ZRN, DSZR, DVIT), ma non possono eseguire queste funzioni contemporaneamente. Non è ammessa una occupazione multipla degli ingressi.

  Esempio:
  Se un programma di interrupt è stato programmato con l'interrupt-pointer I001, questo programma viene avviato attraverso l'ingresso X000. Di conseguenza gli ingressi di conteggio C235, C241, C246, C247, C249, C252 e C254, l'interrupt-pointer I000, la funzione pulse-catch con M8170 e le istruzioni SPD, ZRN, DSZR e DVIT non possono più essere usati.

- Cablaggio di ingressi, che avviano programmi di interrupt.
  - La lunghezza del cablaggio non deve superare 5 m.
  - All'ingresso deve essere collegata una resistenza aggiuntiva di 1,5 kΩ ed almeno 1 W di capacità di carico, che aumenti a minimo 20 mA la somma di corrente di uscita, uscita open-collector dell'unità esterna collegata e corrente di entrata.
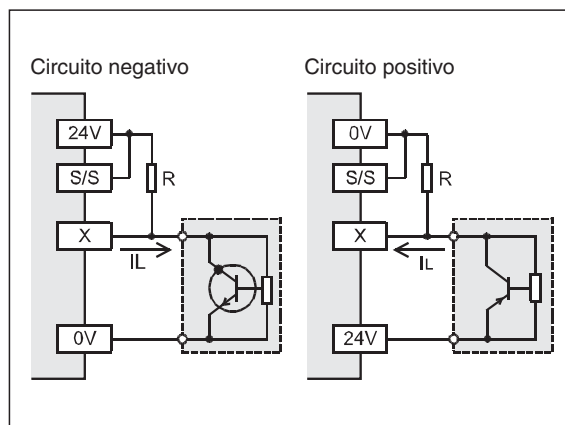
Fig. 6-32: *Per i sensori a 2 fili deve essere eventualmente prevista una resistenza aggiuntiva, che aumenti la corrente.*

  - Per il collegamento dei trasduttori usare linee schermate. La schermatura deve essere messa a terra solo sul PLC.
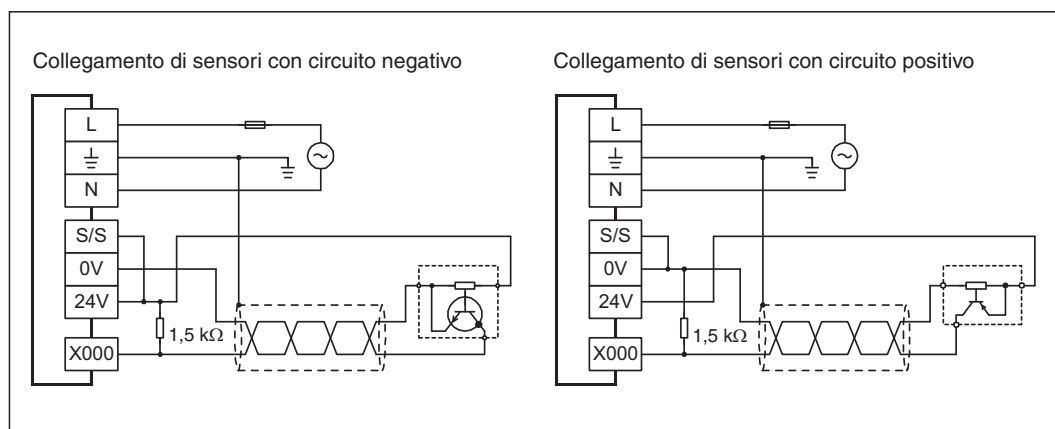
Fig. 6-33: *Esempio di collegamento di un interruttore di prossimità a 3 fili all'ingresso X000 ed uso dell'alimentazione di servizio*
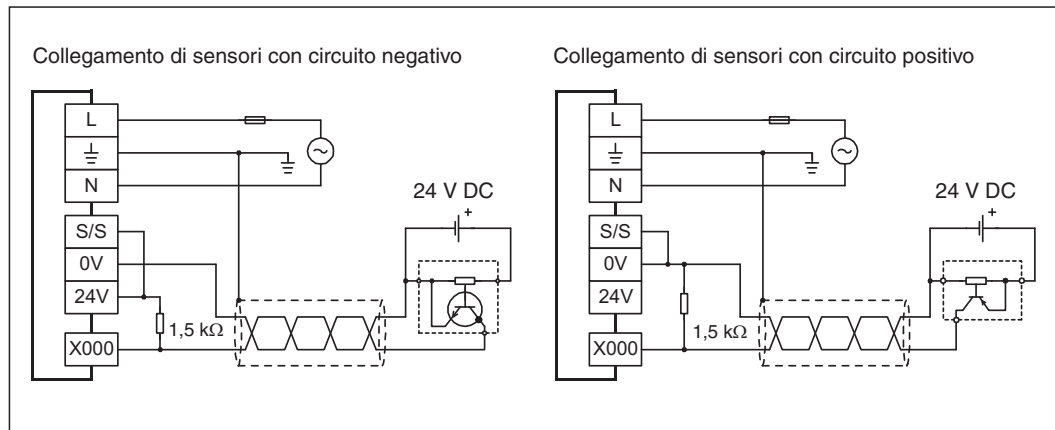
Fig. 6-34: *Esempio di collegamento di un interruttore di prossimità a 3 fili all'ingresso X000 ed uso di una fonte di alimentazione esterna*

6.3.7 Rilevamento di segnali d'ingresso brevi (funzione pulse-catch)

Un PLC, prima dell'esecuzione del programma, interroga gli stati degli ingressi e li memorizza nella „mappa di processo degli ingressi". Solo questi stati memorizzati vengono considerati durante l'esecuzione del programma. La pappa di processo degli ingressi viene aggiornata solo prima del ciclo di programma seguente e della successiva nuova esecuzione del programma. A causa di ciò, non può essere ad esempio riconosciuto un ingresso, che dopo l'aggiornamento della mappa di processo viene inserito per breve tempo e all'aggiornamento seguente è già di nuovo disinserito.

Con la funzione pulse-catchh il PLC può elaborare anche brevissimi impulsi di segnali d'ingresso. La lunghezza d'impulso minima, che il PLC riesce ancora a riconoscere, è 5 µs. Per usare la funzione pulse-catch, i segnali devono essere inviati al PLC attraverso gli ingressi da X000 a X007.

Ad ogni impulso su uno degli ingressi, il PLC setta automaticamente una memoria speciale. Questa memoria speciale può essere in seguito ulteriormente elaborata nel programma. Affinché il PLC possa riconoscere un nuovo impulso su un ingresso, la relativa memoria speciale deve essere stata prima resettata nel programma.

Ingresso	Memoria speciale per memorizzare l'impulso	Lunghezza minima del segnale*
X000	M8170	5 µs
X001	M8171	
X002	M8172	
X003	M8173	
X004	M8174	
X005	M8175	
X006	M8176	50 µs
X007	M8177	

Tab. 6-5: *Assegnazione degli ingressi di una unità base FX3U a memorie speciali pulse-catch*

* La lunghezza minima del segnale corrisponde al tempo minimo, durante il quale un ingresso deve essere inserito, affinché un impulso possa essere riconosciuto.

Avvertenze sulla funzione pulse-catch

- Un ingresso non può essere usato più volte.

  Gli ingressi da X000 a X007 possono essere usati come ingressi di conteggio per contatori ad alta velocità, per l'avvio di programmi di interrupt, per rilevare impulsi di breve durata (funzione pulse-catch) e per il comando di istruzioni (SPD, ZRN, DSZR, DVIT), ma non possono eseguire queste funzioni contemporaneamente. Non è ammessa una occupazione multipla degli ingressi.

  Esempio:
  Se nel programma si usa la memoria speciale M8170, l'ingresso X000 risulta occupato. In tal caso gli ingressi di conteggio C235, C241, C246, C247, C249, C252 e C254, gli interrupt-pointer I000 e I001 e le istruzioni SPD, ZRN, DSZR e DVIT non possono più essere usati.

- Cablaggio di ingressi per la funzione pulse-catch

  Per gli ingressi, che vengono usati per la funzione pulse-catch, valgono le stesse indicazioni della funzione di Interrupt (vedi capitolo 6.3.6).

6.4 Collegamento delle uscite

6.4.1 Introduzione

Con le sue uscite un PLC può agire direttamente sul processo da controllare. Se nel programma del PLC ad un operando di uscita Y viene assegnato uno stato, il corrispondente morsetto del dispositivo, contrassegnato anch'esso con „Y“, assume lo stesso stato. Queste uscite di un PLC possono assumere solo due stati: ON oppure OFF.

„ON“ nelle uscite a relè significa che il contatto è chiuso e nelle uscite a transistor che il transistor viene inserito ed il carico collegato messo sotto tensione. Con lo stato del segnale „1“ si accende un LED sul lato anteriore dell'unità base o dell'unità di espansione.

Raggruppamento di uscite

Nell'unità base FX3U-16M□ ogni uscita può essere collegata separatamente. Nelle unità base da FX3U-32M□ a FX3U-128M□ le uscite sono riunite in gruppi di quattro oppure di otto uscite. Ogni gruppo dispone di un collegamento comune per la tensione da inserire. Questi morsetti sono contrassegnati nelle uscite a relè con „COM□“ e nelle uscite a transistor con „+V□“. „□“ indica in tal caso il numero del gruppo di uscite, ad es. „COM1".

Poiché i gruppi di uscite sono tra loro isolati, una unità base può collegare tensioni con potenziali diversi. Così per le uscite a relè è addirittura possibile il collegamento di tensioni continue ed alternate.
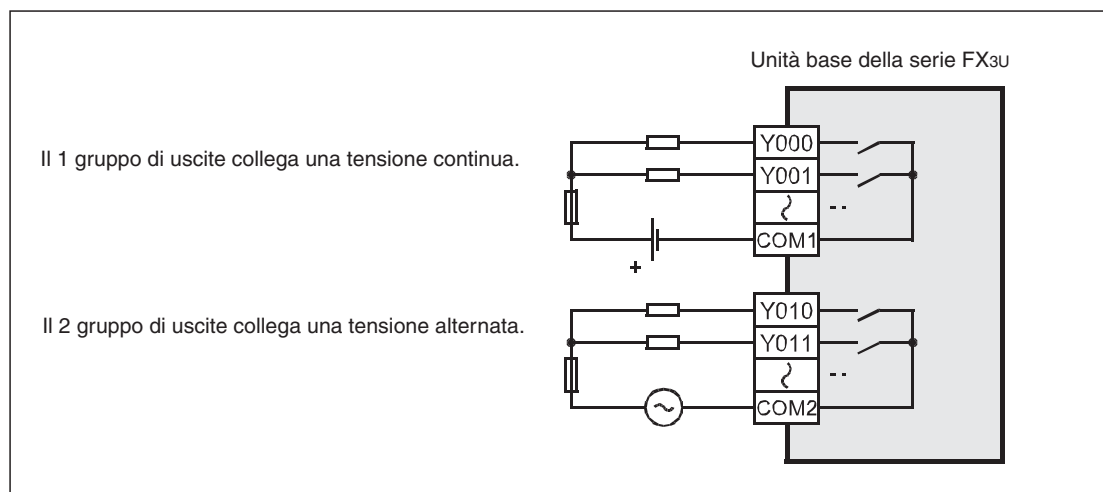
Fig. 6-35: Esempio di collegamento ad una unità base con uscita a relè

Capacità di carico delle uscite

Si osservi nel capitolo 3.4 la capacità di carico delle uscite e dei gruppi di uscite indicata nelle caratteristiche tecniche. Una uscita a relè può collegare fino a 2 A ed una uscita a transistor max. 0,5 A, il collegamento comune di un gruppo di uscite a relè può tuttavia essere sottoposto ad un carico di solo 8A e per le uscite a transistor di solo 0,8 oppure 1,6 A.

6.4.2 Tipi di uscite

Uscite a relè

All'inserimento di una uscita a relè da parte del PLC, il contatto del relè si chiude ca. 10 ms dopo ed inserisce il carico collegato.
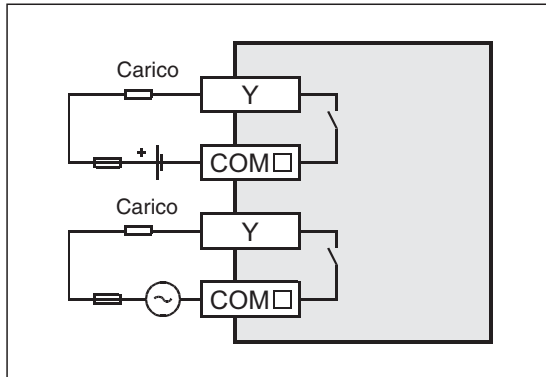
Fig. 6-36:
Le uscite a relè possono collegare tensioni continue fino a 30 V (sopra) oppure tensioni alternate fino a 240 V (sotto)

Uscite a transistor

Le uscite a transistor delle unità base FX3U possono collegare tensioni continue nel campo da 5 a 30 V. A tale scopo il polo positivo della tensione di carico viene collegato al contatto comune di un gruppo di uscite (ad es. +V1). Il carico viene collegato al polo negativo della fonte di tensione e ad un morsetto di uscita.

Poiché a transistor inserito il carico viene collegato al polo positivo della fonte di tensione, in questo caso si parla di una uscita **a circuitopositivo**.
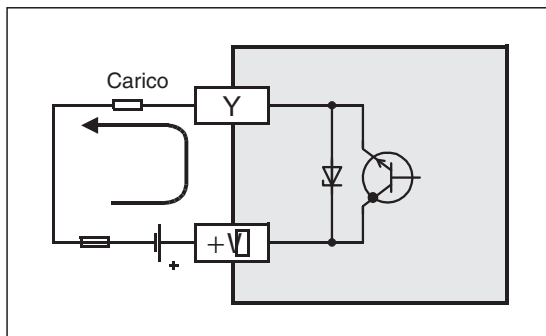
Fig. 6-37:
Poiché a transistor inserito dall'uscita attraverso il carico passa una corrente, questo tipo di cablaggio è indicato in lingua inglese come „Source" (fonte di corrente).

6.4.3 Istruzioni per la protezione delle uscite

Protezione in caso di cortocircuiti

Le uscite relè non sono protette internamente da sovracorrenti. In caso di un cortocircuito nel circuito di carico, sussiste pericolo di danni all'apparecchio o pericolo d'incendio. Per questo motivo il circuito di carico deve essere protetto esternamente con un fusibile.
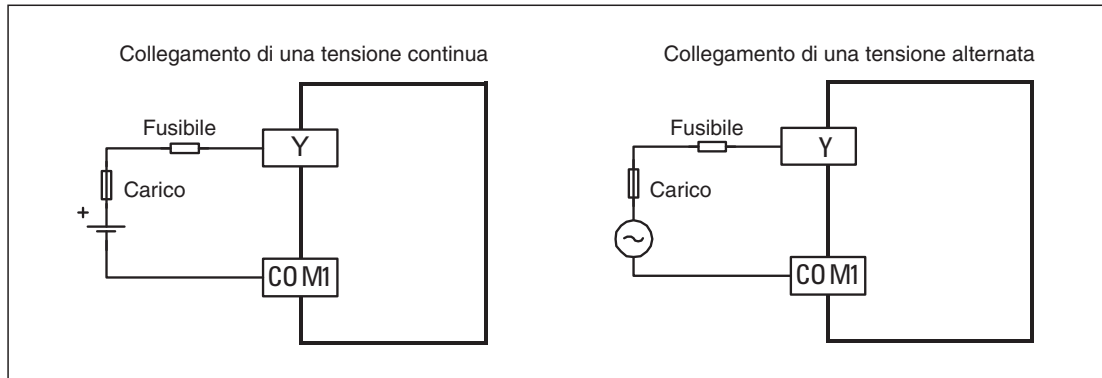
Fig. 6-38: *Protezione di uscite a relè*
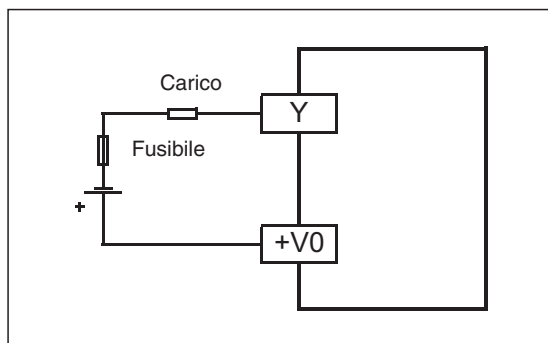
Fig. 6-39: *Protezione di uscite a transistor a circuito positivo*

Collegamento di carichi induttivi

In presenza di carichi induttivi, come ad es. contattori o elettrovalvole comandati mediante tensione continua, si consiglia di prevedere sempre il montaggio di diodi unidirezionali. Spesso tali diodi sono già integrati negli apparecchi da collegare. In caso contrario i diodi devono essere disposti nel modo rappresentato nella figura seguente.
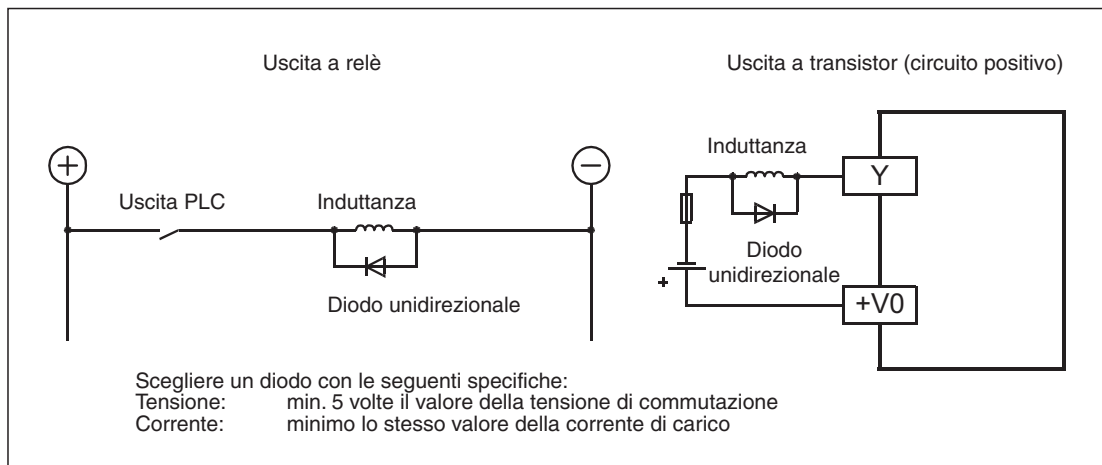
Fig. 6-40: *Disposizione dei diodi unidirezionali*

Se i carichi induttivi vengono commutati da uscite a relè con tensione alternata, deve essere previsto un resistore-condensatore, che al collegamento del carico riduca i picchi di tensione, impedendo con ciò che scintille possano danneggiare il contatto del relè.
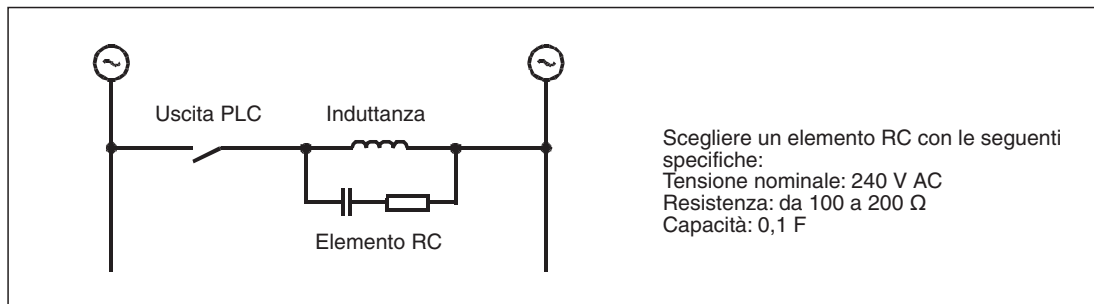
Fig. 6-41: *Un elemento RC viene collegato in parallelo al carico.*

Blocchi meccanici

Nel caso che in una applicazione non sia consentito inserire contemporaneamente due uscite, come ad es. nella commutazione del senso di rotazione di azionamenti, oltre che nel PLC, questo blocco deve intervenire anche per mezzo di contatti dei contattori comandati.
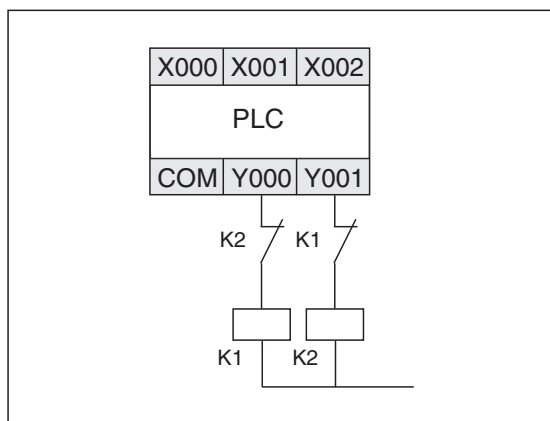
Fig. 6-42:
Esempio di una interdizione mediante contatti di relè: I relè K1 e K2 non possono essere inseriti insieme.

Commutazione di tensioni alternate

Se uscite a relè commutano tensioni alternate, il contatto del relè deve inserire e disinserire sempre la fase.
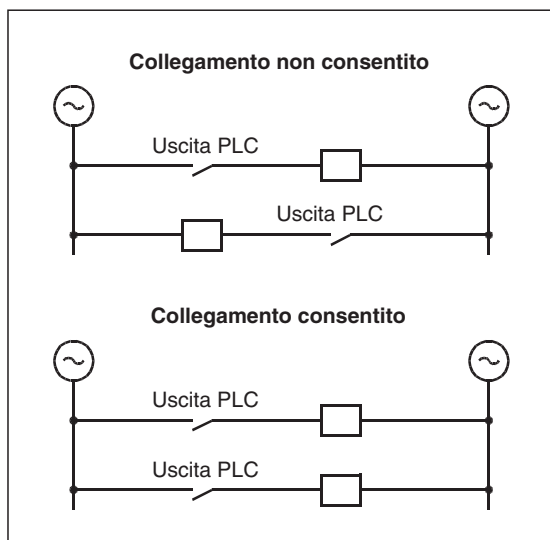
Fig. 6-43:
Commutazione di tensioni alternate

6.4.4 Tempi di risposta delle uscite

Il tempo che passa nelle uscite a relè tra l'eccitazione della bobina del relè e la chiusura del contatto del relè e nelle uscite a transistor tra l'attivazione dell'optoisolatore e l'inserimento del transistor di uscita, viene definito tempo di risposta. Anche tra la diseccitazione della bobina del relè e l'apertura del contatto del relè o la disattivazione dell'optoisolatore ed la disinserzione di un transistor passa del tempo.

In unità base FX3U con uscite a relè i tempi di risposta sono ca. 10 ms.

Le uscite a transistor hanno tempi di risposta diversi, che sono indicati nella tabella seguente.

Modulo ed uscita		**Tempo di risposta**	**Carico**	
			Tensione	**Corrente**
Unità base FX3U	Y000 Y001 Y002	max. 5 µs	da 5 a 24 V DC	≥ 10 mA ①
	da Y003 in poi	max. 0,2 ms	24 V DC	≥ 200 mA ②
Unità di espansione compatte Unità di espansione modulari con uscite		max. 0,2 ms	24 V DC	200 mA ②

Tab. 6-6: *Tempi di risposta delle uscite a transistor*

① Se per il comando di queste uscite si impiega un'istruzione per l'emissione di treni di impulsi, la corrente di carico deve essere da 10 a 100 mA.

② Il tempo, che passa fino alla disinserzione del transistor, in caso di carico basso è più lungo che con un carico alto. Ad una tensione di 24 V ed una corrente di 40 mA questo tempo è ad esempio 0,3 ms. Se si desiderano tempi di risposta brevi anche con piccoli carichi, in parallelo al carico si deve inserire una resistenza, che aumenti la corrente.
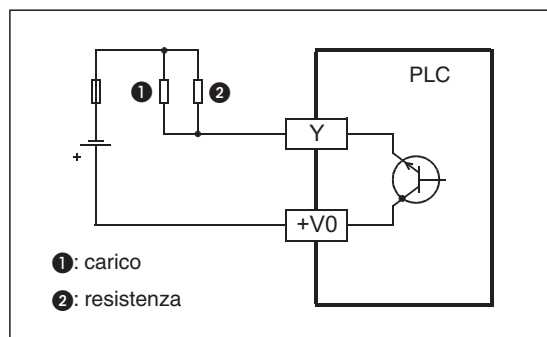
Fig. 6-44:
Una resistenza parallela al carico aumenta la corrente collegata dal transistor ed abbrevia il tempo di risposta nella disinserzione

6.4.5 Esempi per il cablaggio delle uscite
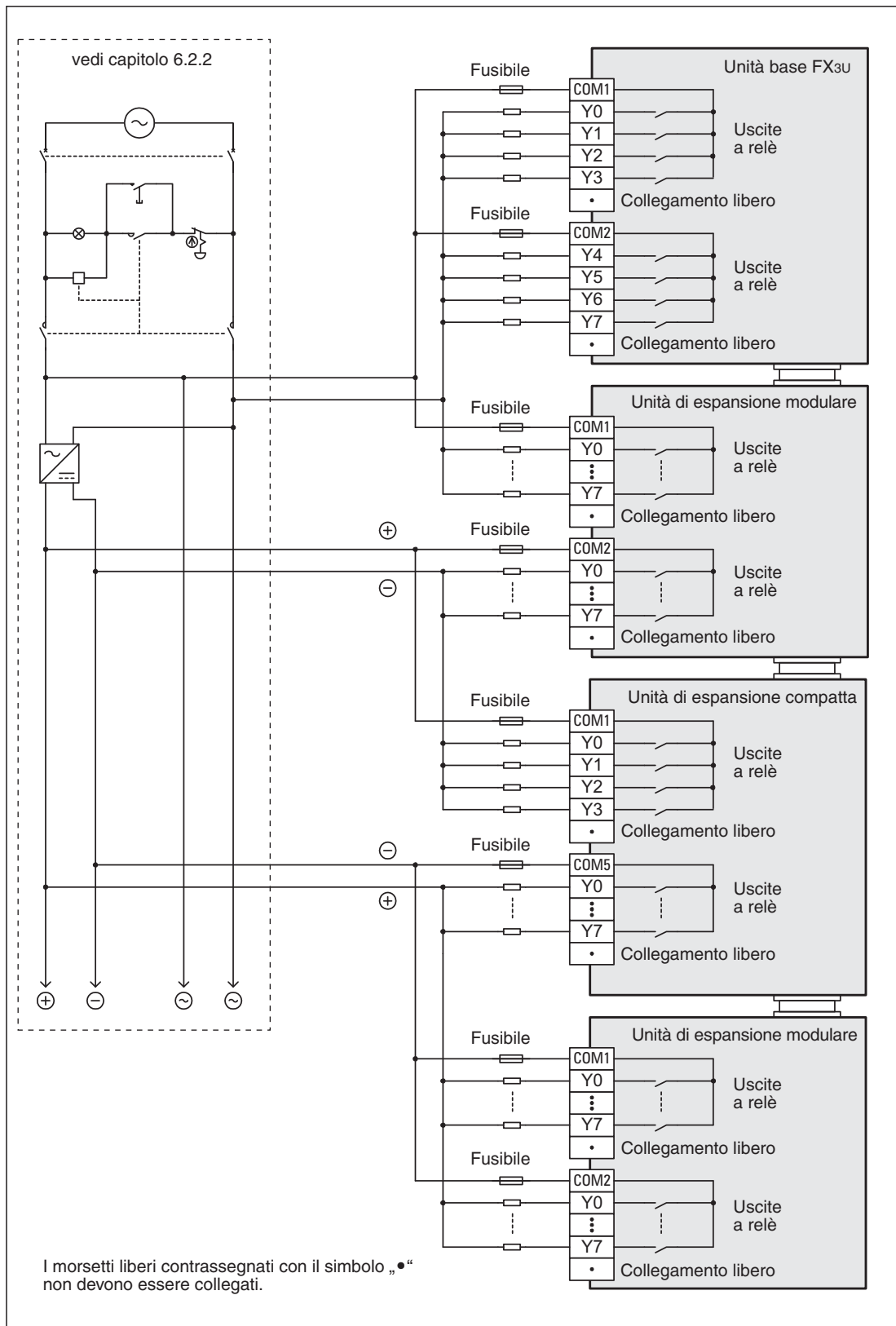
Fig. 6-45: Esempio di collegamento di uscite a relè; il PLC è alimentato con tensione alternata.
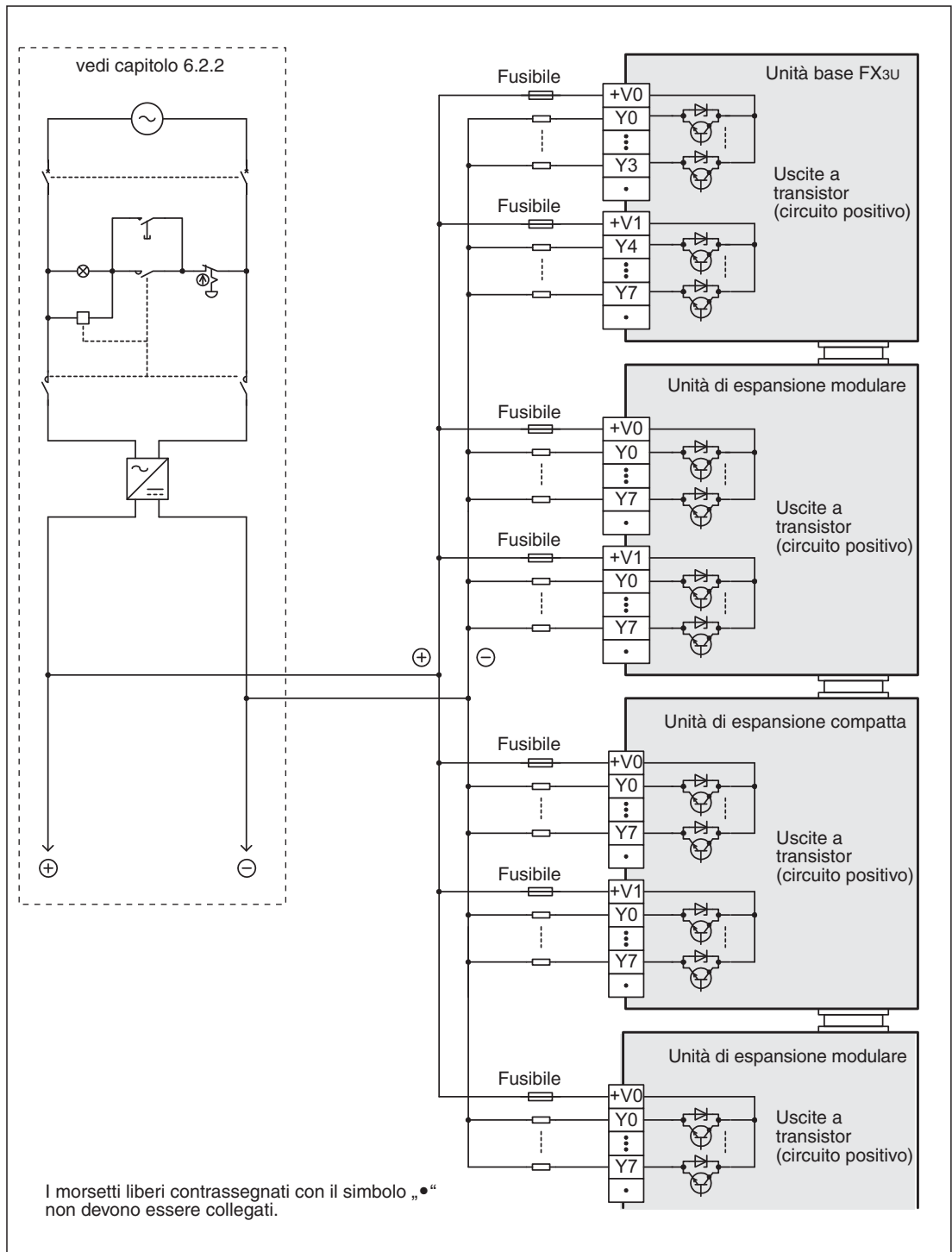
Fig. 6-46: *Esempio di collegamento di uscite a transistor con circuito positivo per unità con alimentazione a tensione alternata*

7 Messa in funzione

7.1 Avvertenze di sicurezza

PERICOLO:

- ***Prima di inserire la tensione o prima di mettere il PLC in servizio, montare assolutamente sui morsetti la protezione da contatto annessa.***
- ***Quando la tensione di alimentazione è inserita, non toccare le morsettiere del PLC.***
- ***Prima di qualsiasi lavoro al PLC, disinserire la tensione di alimentazione.***
- ***Prima di inserire il PLC, collegare la batteria dell'unità base.***
- ***Prima che il programma sia modificato nel corso dell'esercizio o prima del settaggio forzato di uscite, controllare se queste attività pregiudicano la sicurezza dell'impianto.***
  Le modifiche al programma o il settaggio forzato di uscite possono generare stati pericolosi e creare pericolo o causare lesioni alle persone ed altresì danneggiare la macchina.
- ***Non modificare il programma nel PLC contemporaneamente da due luoghi diversi (ad es. unità di programmazione e terminale grafico). Così facendo si può danneggiare il programma e si possono manifestare difetti di funzionamento.***

ATTENZIONE:

- ***Prima di installare e disinstallare una cassetta di memoria, disinserire la tensione di alimentazione del PLC.***
  In mancanza di questo, possibile perdita dei dati nella cassetta di memoria o danneggiamento della cassetta di memoria.
- ***Non aprire o modificare il PLC. Per una eventuale riparazione rivolgersi al proprio ufficio vendita competente oppure al proprio partner di vendita.***
- ***Prima di collegare o rimuovere la batteria, un cavo di espansione oppure unità di espansione e moduli speciali, disinserire la tensione di alimentazione del PLC. In caso d'inosservanza, le unità possono subire danni oppure possono subentrare difetti di funzionamento.***
- ***Se il PLC dopo la messa in funzione deve essere trasportato o la tensione di alimentazione di nuovo disinserita, prestare attenzione che il BATT-LED dell'unità base sia spento e la tensione della batteria sia sufficiente (vedi capitolo 11.1.1). Se la batteria è scarica, i dati nella memoria interna del PLC vengono cancellati.***

7.2 Preparativi per la messa in funzione

7.2.1 Controllare il cablaggio a tensione disinserita

I dispositivi possono essere danneggiati da un errore di collegamento della tensione di alimentazione, un cortocircuito durante il cablaggio delle uscite o da errori di collegamento degli ingressi.

Controllare perciò il cablaggio di tutto il sistema **prima** di inserire per la prima volta la tensione di alimentazione. Controllare anche se la messa a terra del PLC è conforme ai requisiti indicati nel capitolo 6.2.1.

7.2.2 Collegare l'unità di programmazione

Con un cavo di programmazione, collegare il PLC ad un PC, sul quale sia installato il software di programmazione GX Developer (FX) oppure GX IEC Developer.
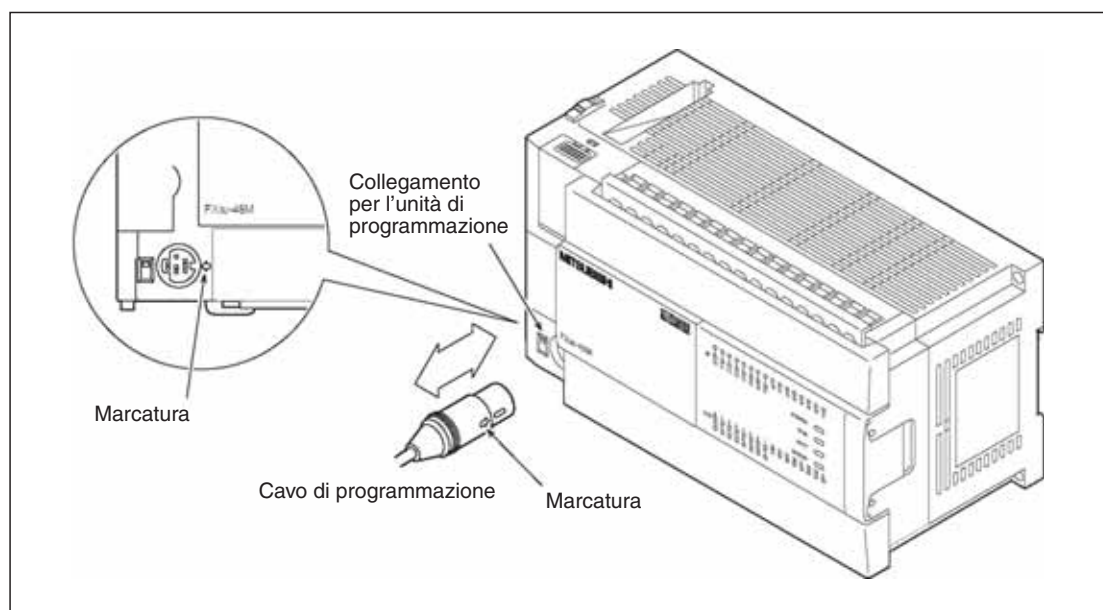
Fig. 7-1: *Nel collegamento del cavo di programmazione fare coincidere le marcature sulla spina e sull'unità base.*

7.2.3 Trasferire il programma nel PLC

Per mezzo delle funzioni integrate del software di programmazione, già prima di essere scaricato nel PLC, il programma deve essere stato controllato e tutti gli errori devono essere stati eliminati.

- Disporre l'interruttore RUN/STOP del PLC nella posizione „STOP".
- Se si utilizza una cassetta di memoria, questa deve essere installata adesso (capitolo 10.3.1). Il programma viene scritto in precedenza nella cassetta di memoria, per mezzo di una unità di programmazione. Prima di installare la cassetta di memoria, attivare la protezione contro la scrittura.
- Inserire la tensione di alimentazione del PLC.
- Se non si usa una cassetta di memoria, trasferire i parametri ed il programma nel PLC.
- Per mezzo della funzione diagnostica del PLC del software di programmazione, controllare se si sono verificati errori (vedi capitolo 9.4)

7.3 Test del programma

7.3.1 Controllare ingressi e uscite

Controllare l’assegnazione dei trasduttori agli ingressi

Prima di commutare il PLC nel modo operativo „RUN“, controllare se all’attivazione di pulsanti, interruttori, interruttori di prossimità, barriere fotoelettriche ecc. vengono collegati gli ingressi corretti del PLC. Ciò facendo osservare anche se i trasduttori hanno una funzione di apertura o di chiusura.

Un programma PLC può funzionare perfettamente solo se i trasduttori dell’impianto o della macchina, che sono collegati con gli ingressi utilizzati nel programma, assolvono anche la funzione prevista.

Gli ingressi possono essere controllati facilmente, poiché ad ogni ingresso nelle unità base e di espansione è assegnato un LED, che si accende all’inserimento del corrispondente ingresso. In alternativa lo stato degli ingressi può essere controllato su una unità di programmazione collegata.

Controllare l’assegnazione degli attuatori alle uscite

Affinché sia garantito il corretto funzionamento del programma PLC, alle uscite del PLC devono essere collegati i previsti attuatori (contattori, elettrovalvole, lampade ecc.). Questa assegnazione può essere controllata mediante inserzione e disinserzione forzata delle uscite per mezzo di una unità di programmazione collegata, con il PLC in stato di stop.

PERICOLO:
Poiché gli stati degli operandi vengono cambiati indipendentemente dal programma, per le persone ed i dispositivi possono subentrare stati pericolosi.

Nell’inserzione delle uscite prestare attenzione che i dispositivi ad esse connessi siano anch’essi inseriti.
Inserire le tensioni di comando in modo che, ad esempio, si ecciti solo il contattore che comanda un motore, ma senza l’avvio del motore.
Per le elettrovalvole spesso è possibile rimuovere il connettore dalla valvola ed è tuttavia possibile controllare il funzionamento per mezzo di un LED integrato nel connettore.

7.3.2 Funzioni di test

La tabella seguente mostra quali funzioni di test possono essere usate in funzione del modo operativo del PLC:

<table>
<tr><th colspan="3">Funzione di test</th><th>PLC nel modo operativoRUN</th><th>PLC nel modo operativo STOP</th></tr>
<tr><td rowspan="2">Inserzione e disinserzione forzata di operandi ①</td><td colspan="2">Operandi utilizzati nel programma</td><td>△①</td><td>● ①</td></tr>
<tr><td colspan="2">Operandi non utilizzati nel programma</td><td>●</td><td>●</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Cambiare valori effettivi di timer, contatori, registri dati, registri ampliati, file di archivio e file di archivio ampliati ④</td><td colspan="2">Operandi utilizzati nel programma</td><td>△ ②③</td><td>● ③</td></tr>
<tr><td colspan="2">Operandi non utilizzati nel programma</td><td>● ③</td><td>● ③</td></tr>
<tr><td rowspan="3">Cambiare impostazioni per timer e contatori ⑤</td><td colspan="2">Programma nella memoria di programma interna (RAM)</td><td>●</td><td>●</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Programma nella cassetta di memoria</td><td>Protezione scrittura attivata</td><td>○</td><td>○</td></tr>
<tr><td>Protezione scrittura disattivata</td><td>○</td><td>●</td></tr>
</table>

Tab. 7-1: *Funzioni di test per il controllo di programmi*

● : La funzione di test è utilizzabile.

△ : La funzione di test è utilizzabile con limitazioni.

○ : La funzione di test non è utilizzabile.

① I seguenti operandi possono essere settati o annullati forzatamente: ingressi (X), uscite (Y), memorie (M), flag di passo (S), timer (T) e contatori (C). (Considerare che attraverso un terminale operatore FX3U-7DM non possono essere comandati ingressi.)

Se ad es. anche nel programma si utilizzano uscite o memorie, lo stato forzato è valido solo per un ciclo di programma. I valori effettivi di timer, contatori ed i contenuti di registri dati o registri indice (D oppure Z e V), nonché di registri ampliati (R), possono essere tuttavia cancellati. Possono essere anche influenzate istruzioni SET e RST e sequenze di programma con „autoritenuta“. Possono essere avviati forzatamente solo timer, che vengono utilizzati anche nel programma.

Fatta eccezione per gli ingressi, restano memorizzati gli stati di operandi, che vengono comandati a PLC in stato di stop o che non sono contenuti nel programma. (Gli stati degli ingressi vengono attualizzati anche con il PLC in stato di stop.)

② Se i valori effettivi vengono cambiati dal programma (ad es. per mezzo di istruzioni MOV o assegnazioni di risultati aritmetici), si conserva l'ultimo valore registrato.

③ Il contenuto di file di archivio ampliati può essere modificato solo per mezzo di un terminale operatore FX3U-7DM.

④ Con un terminale operatore FX3U-7DM non può essere visualizzato e modificato il contenuto di file di archivio, che sono memorizzati nella memoria di programma.

⑤ La modifica di impostazioni è possibile solo per timer e contatori, che vengono utilizzati anche nel programma.

7.3.3 Trasferire programma e parametri nel PLC

La tabella seguente mostra in quale modo operativo del PLC nell'unità di controllo possono essere trasferiti dati.

Funzione		PLC nel modo operativo RUN	PLC nel modo operativo STOP
Trasferimento a blocchi di file di archivio (R) e file di archivio ampliati (ER)		○	●
Trasferimento del programma nel PLC	Trasferimento di modifiche nel programma	● *	●
	Trasferimento di un intero programma	○	●
Trasferimento di parametri nel PLC		○	●
Trasferimento di commenti di operandi nel PLC		○	●

Tab. 7-2: *Trasferimento di programmi, parametri e commenti di operandi nei diversi modi operativi del PLC*

● : La funzione è applicabile.

○ : La funzione non è applicabile.

* Se nel PLC devono essere trasferiti programmi nel modo operativo RUN, deve essere utilizzato uno strumento di programmazione, che supporta questa funzione, come ad es. GX Developer oppure GX IEC Developer.

8 Manutenzione ed ispezione

Un PLC della serie MELSEC FX3U non contiene parti di usura, che riducono la durata utile dell'unità. Solo la batteria ed i relè delle unità con uscite a relè hanno una durata limitata. La manutenzione del PLC si limita perciò a pochi punti.

8.1 Ispezione periodica

Controllare ad intervalli regolari

– che la temperatura nel luogo di montaggio del PLC (ad es. in un quadro elettrico) non sia aumentata eccessivamente a causa di altri apparecchi o di esposizione al sole. (È consentita una temperatura ambiente massima di 55 °C.)
– che nel quadro elettrico non sia penetrata troppa polvere o polvere conduttrice.
– il saldo fissaggio delle viti di serraggio.
– lo stato normale del PLC.

PERICOLO:
Quando la tensione di alimentazione è inserita, non toccare le morsettiere del PLC.

8.1.1 Sostituzione della batteria

La durata della batteria nelle unità base della serie MELSEC FX3U dipende dalle condizioni ambiente, come ad es. dalla temperatura e dall'autoscarica. Sebbene la batteria FX3U-32BL abbia una durata prevista di ca. 5 anni, la batteria dei PLC deve essere sostituita ogni 4 – 5 anni. Ordinare per tempo una batteria di ricambio.

Se la tensione della batteria si abbassa oltre un valore minimo, sul lato anteriore dell'unità base si accende il LED „BATT" e vengono settate le memorie speciali M8005 e M8006.

Sebbene la batteria dopo l'accensione del LED „BATT" sia in grado di garantire i dati nel PLC per ca. un altro mese, è opportuno sostituire la batteria quanto prima possibile.

NOTA La sostituzione della batteria è descritta dettagliatamente nel capitolo 11.

8.2 Durata utile dei contatti dei relè

Negli apparecchi con uscite a relè, la durata utile dei contatti dei relè dipende dalla potenza collegata. I dati nella tabella seguente sono basati su test, nei quali le uscite sono state collegate con una frequenza di 0,5 Hz (1 s ON, 1 s OFF). Ad un potere di apertura di 20 VA e carichi induttivi, come ad esempio contattori o elettrovalvole, la durata utile media dei contatti dei relè è circa 500.000 cicli. Considerare tuttavia che, in caso di disinserzione di induttanze o di correnti alte, si forma una scintilla che abbrevia la vita dei contatti dei relè.

Carico collegato		Durata utile
20 VA	0,2 A a 100 V AC	3.000.000 di cicli
	0,1 A a 200 V AC	
35 VA	0,35 A a 100 V AC	1.000.000 di cicli
	0,17 A a 200 V AC	
80 VA	0,8 A a 100 V AC	200.000 cicli
	0,4 A a 200 V AC	

Tab. 8-1: *Durata utile dei contatti di relè in unità base ed in unità di espansione compatte e modulari.*

8.2.1 Accertamento del tipo di modulo

Per stimare la durata utile residua dei contatti dei relè, si deve innanzi tutto accertare se una unità base installata è dotata di uscite a relè. In queste unità base l'indicazione del tipo FX3U-☐M è seguita sempre da una „R" (ad es. FX3U-16MR-DS). Se l'esame della targhetta di modello sul lato destro dell'unità base (vedi capitolo 4) non è possibile a causa dei moduli collegati, il tipo di modulo è indicato anche sul lato anteriore.
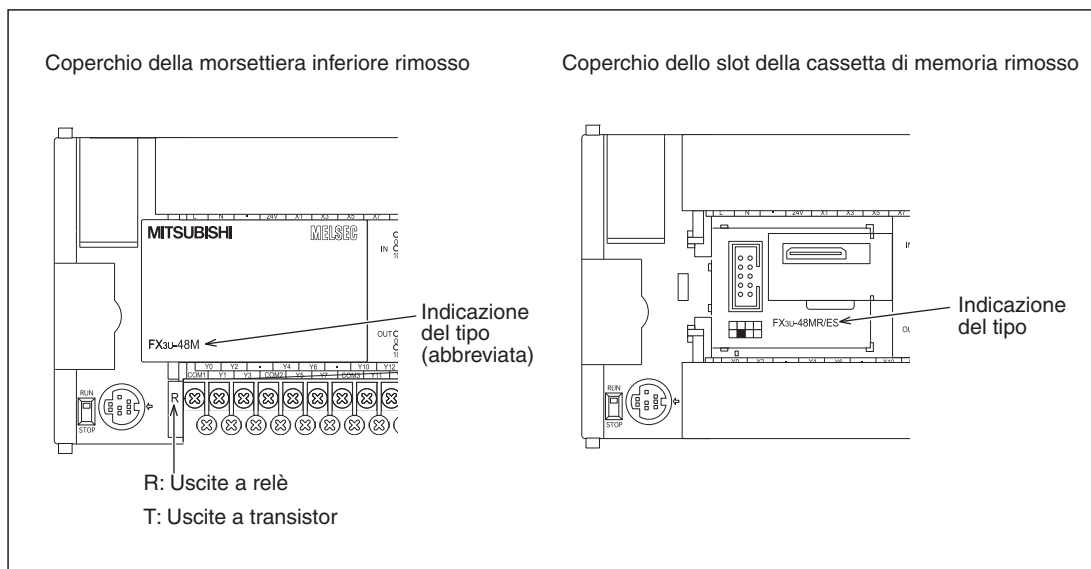
Fig. 8-1: *Il tipo di uscite risulta anche dal lato anteriore di una unità base FX3U.*

9 Diagnostica di errori

Se nell'esercizio di un PLC della serie MELSEC FX3U si manifestano errori, vi sono diverse possibilità per individuarne la causa:

- Diodi luminosi indicano direttamente sull'unità base lo stato del PLC.
- Dal comportamento del sistema, ad es. durante l'esecuzione di una determinata parte di programma, si può risalire alle possibili cause dell'errore.
- In caso di errore, nel PLC vengono settate memorie speciali. Queste indicano approssimativamente la possibile causa dell'errore e rimandano a registri speciali, nei quali è registrato un codice di errore.
- Per mezzo di un PC con software di programmazione GX Developer oppure GX IEC Developer installato, collegato all'unità base, è possibile esaminare lo stato del PLC e leggere il codice di errore. L'analisi dei codici di errore fornisce indicazioni molto dettagliate sulla causa dell'errore.

9.1 Diagnostica fondamentale di errori

Alla comparsa di un errore deve essere eseguito anzitutto un controllo visivo, per circoscrivere in base ad esso la causa dell'errore.

Controllo visivo

- Come si comporta la periferia comandata nei modi operativi STOP e RUN del PLC?
- La tensione di alimentazione è inserita o disinserita?
- Quale è lo stato degli ingressi e delle uscite?
- Quale è lo stato degli alimentatori, dell'unità base, delle unità di espansione e dei moduli speciali?
- Quale è lo stato del cablaggio (cablaggio degli ingressi e delle uscite, altri conduttori)?
- Che cosa indicano i diversi diodi luminosi (i LED sull'unità base e sulle unità di espansione o sui moduli speciali)?

Dopo l'esame dei suddetti punti, all'unità base si può collegare una unità di programmazione e controllare lo stato del PLC ed il programma.

Circoscrizione delle possibili cause di errore

Le fonti di errore possono essere circoscritte dopo il controllo visivo e/o l'analisi del codice di errore. Le cause possono essere

- interne o esterne al PLC,
- in una unità di espansione o un modulo speciale oppure
- nel programma di esecuzione.

9.2 Diagnostica di errori con i LED dell'unità base

I diodi luminosi (LED) sul lato anteriore dell'unità base FX3U permettono, in caso di errore, una delimitazione approssimativa della causa dell'errore.
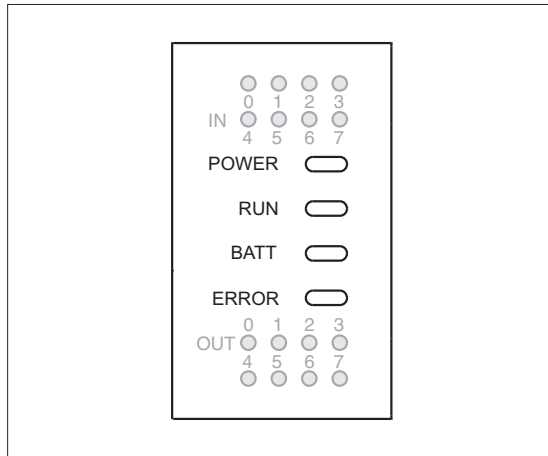
Fig. 9-1:
Diodi luminosi per indicare lo stato di una unità base

POWER-LED

Stato del LED	Significato	Eliminazione
Acceso	L'unità base FX3U è alimentata con la tensione corretta.	—
Intermittente	● L'unità base FX3U non è alimentata con la tensione corretta o l'alimentatore (in apparecchi con alimentazione a tensione continua) non può fornire corrente sufficiente. ● La tensione di alimentazione non è collegata correttamente. ● Errore interno del PLC	● Controllare la tensione di alimentazione. ● Rimuovere tutti i conduttori esterni, tranne le connessioni della tensione di alimentazione, ed inserire di nuovo la tensione di alimentazione. Se la situazione non migliora, rivolgersi al service Mitsubishi.
Non si accende	● La tensione di alimentazione è disinserita ● La tensione di alimentazione non è collegata correttamente. ● L'unità base FX3U non è alimentata con la tensione corretta. ● Il cavo per la tensione di alimentazione è interrotto.	● Se la tensione di alimentazione non è disinserita, controllare la tensione di alimentazione e la connessione della tensione di alimentazione. Se con ciò non si trova alcun errore, rivolgersi al service Mitsubishi. ● Rimuovere tutti i conduttori esterni, tranne le connessioni della tensione di alimentazione, ed inserire di nuovo la tensione di alimentazione. Se la situazione non migliora, rivolgersi al service Mitsubishi.

Tab. 9-1: *Analisi del POWER-LED di una unità base FX3U*

BATT-LED

Stato del LED	Significato	Eliminazione
Acceso	La tensione della batteria dell'unità base è troppo bassa.	Sostituire la batteria (vedi descrizione nel capitolo 11)
Non si accende	La tensione della batteria è più alta del valore impostato nel registro speciale D8006. (Stato normale)	—

Tab. 9-2: *Analisi del BATT-LED di una unità base FX3U*

ERROR-LED

Stato del LED	Significato	Eliminazione
Acceso	● È comparso un errore di watch-dog-timer. ● Errore hardware nel PLC	● Fermare il PLC, disinserire ed inserire di nuovo la tensione di alimentazione. Se dopo ciò l'ERROR-LED non è più acceso, probabilmente è intervenuto un errore di watchdog. Per l'eliminazione dell'errore sono disponibili le seguenti misure: – Controllare il programma Il tempo ciclo max. registrato nel registro speciale D8012 non deve superare il tempo di monitoraggio per il watchdog-timer in D8000. Adeguare la regolazione in D8000 al max. tempo ciclo. – Controllare se gli ingressi, che avviano interrupt o che vengono impiegati per la funzione pulse-catch, in un ciclo di programma non vengano inseriti e disinseriti indebitamente. – Controllare se la frequenza su un ingresso per un contatore veloce è inferiore alla max. frequenza ammessa (rapporto pausa-impulso: 50 %) – Inserire nel programma istruzioni WDT e resettare ripetutamente il watchdog-timer in un ciclo di programma. ● Disinstallare il PLC e collegare, ad es. in officina, un'altra fonte di tensione. Se ora l'ERROR-LED non è più acceso, la causa dell'errore sono probabilmente le interferenze elettromagnetiche esterne. Prendere i provvedimenti seguenti: – Controllare il collegamento di messa a terra, il cablaggio ed il luogo di montaggio. – Inserire nel cavo di allacciamento della tensione di alimentazione un filtro di rete. Se i provvedimenti sopra indicati non hanno successo, rivolgersi al service Mitsubishi.
Intermittente	● Errore di parametro ● Errore di sintassi ● Errore nel programma	Collegare al PLC uno strumento di programmazione ed analizzare il codice di errore (vedi capitolo 9.4)
Non si accende	Nessun errore blocca il PLC.	In caso di errori, con i quali il PLC continua a restare in modo operativo RUN, collegare uno strumento di programmazione ed analizzare il codice di errore (vedi capitolo 9.4) Può essere intervenuto un errore I/O, di comunicazione o di RUNTIME.

Tab. 9-3: *Analisi dell'ERROR-LED di una unità base FX3U*

9.3 Diagnostica di errori con memorie speciali e registri speciali

Se l'unità base riconosce un errore, viene settata una memoria speciale dal campo da M8060 a M8069, M8438 o M8449. Dalla memoria speciale settata, si può già risalire alla causa dell'errore. Inoltre nel registro speciale con lo stesso indirizzo viene registrato un codice di errore, con il quale possono essere trovate indicazioni dettagliate sull'errore.

Esempio: se è settato M8064, questo indica un errore di parametro. In questo caso nel registro speciale D8064 è registrato un codice di errore.

NOTA Tutti i codici di errore e le istruzioni per l'eliminazione della causa di errore si trovano nella guida alla programmazione della famiglia MELSEC FX, art. N° 136748.

Memoria speciale	Significato	ERROR-LED	Modo del PLC
M8060	Errore di configurazione I/O	Off	RUN
M8061	Errore hardware del PLC	On	STOP
M8062	Comunicazione disturbata tra PLC ed unità di programmazione	Off	RUN
M8063	Errore nella comunicazione seriale (1)	Off	RUN
M8064	Errore di parametro	Intermittente	STOP
M8065	Errore di sintassi	Intermittente	STOP
M8066	Errore di programmazione	Intermittente	STOP
M8067	Errore di esecuzione	Off	RUN
M8068	Errore di esecuzione (memorizzato)	Off	RUN
M8069	Errore bus I/O	—	—
M8438	Errore nella comunicazione seriale (2)	Off	RUN
M8449	Errore modulo speciale	Off	RUN

Tab. 9-4: Memorie speciali delle unità base FX3U per la visualizzazione di errori

Registro speciale	Significato
D8060	Indirizzo I/O dell'unità base o di espansione difettoso Indicazione in forma di numero a quattro cifre: cifra 1: 0 = uscita, 1 = ingresso, cifre da 2 a 4: indicazione del primo operando del modulo I/O difettoso (ad es. 1020 = X020)
D8061	Codice dell'errore hardware del PLC
D8062	Codice di errore di comunicazione tra PLC ed unità di programmazione
D8063	Codice di errore nella comunicazione seriale (vedi manuale di comunicazione FX)
D8064	Codice di errore parametro
D8065	Codice di errore di sintassi
D8066	Codice di errore di programmazione
D8067	Codice di errore di esecuzione
D8068*	Numero di passo dell'errore di esecuzione Con oltre 32k passi il numero di passo viene memorizzato in D8313 e D8312.
D8069*	Numero di passo degli errori M8065 - M8067 Con oltre 32k passi il numero di passo viene memorizzato in D8315 e D8314.
D8438	Codice di errore nella comunicazione seriale
D8449	Codice di errore modulo speciale

Tab. 9-5: Registri speciali delle unità base FX3U per la memorizzazione di codici di errore

9.4 Diagnostica del PLC

I codici di errore possono essere analizzati con un terminale operatore FX3U-7DM, un terminale grafico o con un PC, con software di programmazione GX Developer o GX IEC Developer installato, collegato al PLC.

In questo capitolo si descrive solo l'analisi per mezzo del software di programmazione.

– Per la diagnosi, collegare il PC al PLC.

– Nel GX Developer, per visualizzare lo stato del PLC o messaggi di errore, aprire nel menù ***Diagnostics*** la ***PLC diagnostics***.
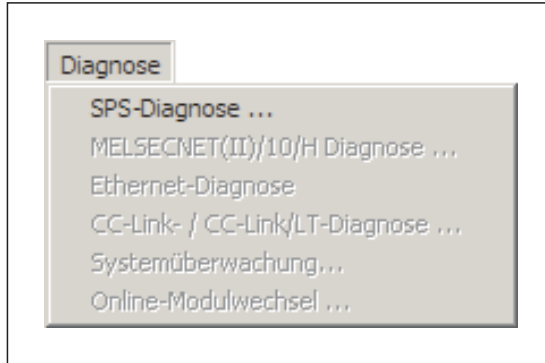
Fig. 9-2:
Menù ***Diagnostics*** *nel GX Developer*

– Nel GX IEC Developer la ***PLC Diagnostics*** si trova nel menù ***Debug***.
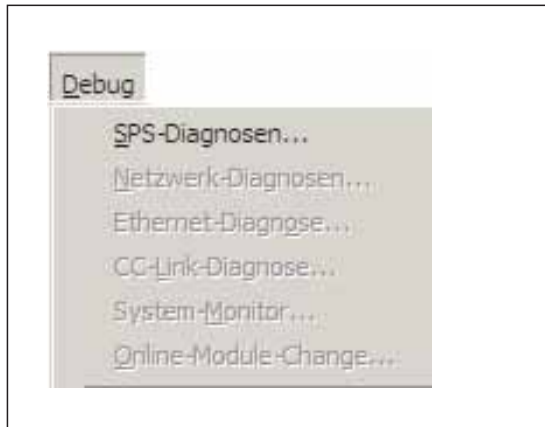
Fig. 9-3:
Menù ***Debug*** *nel GX IEC Developer*
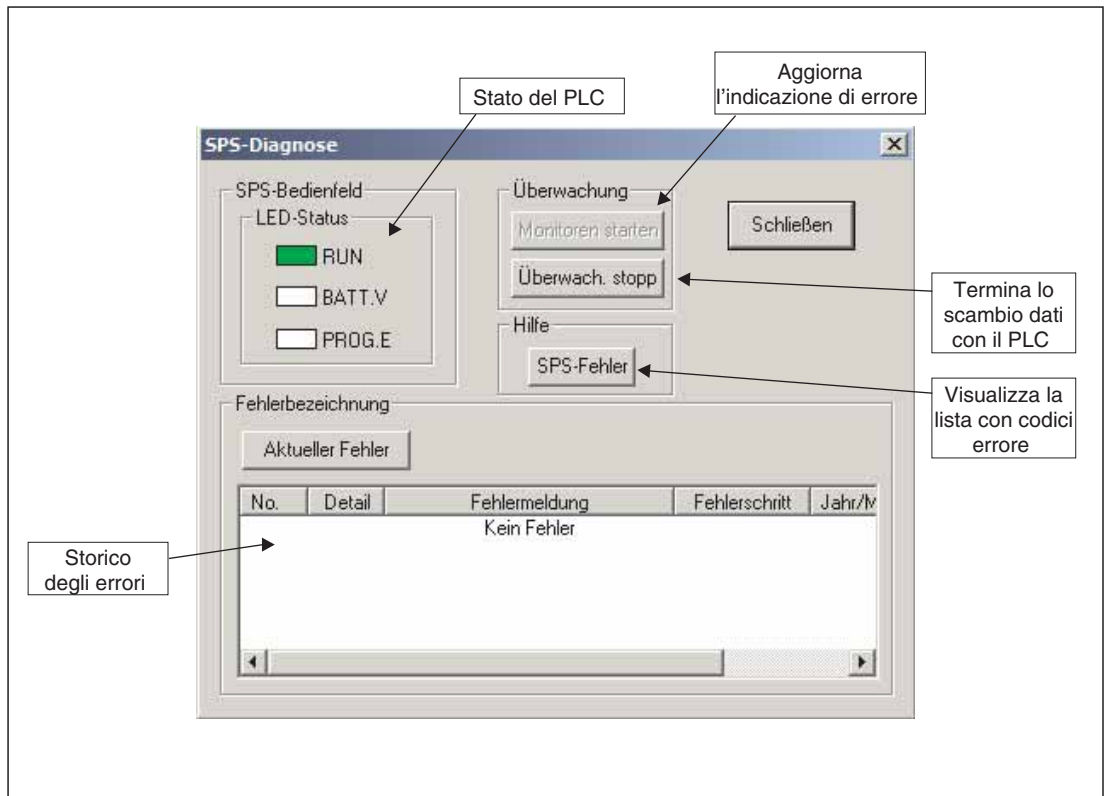
Fig. 9-4: *Diagnostica del PLC; non si sono verificati errori*
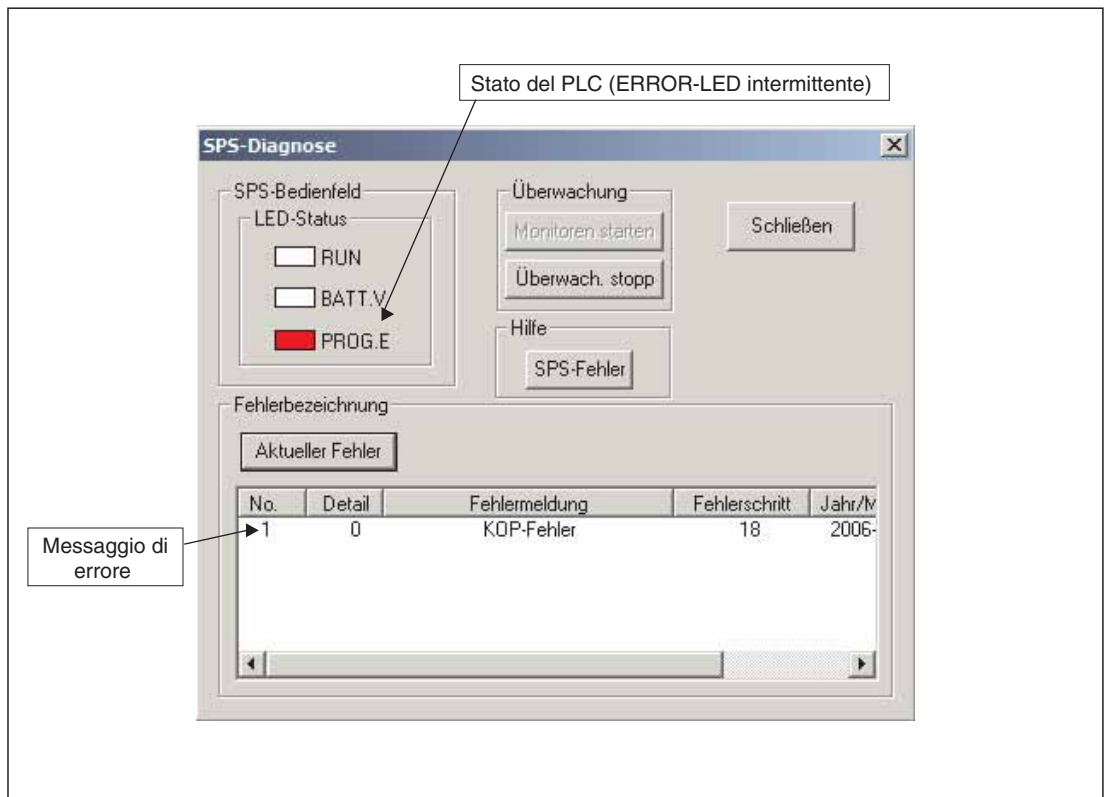
Fig. 9-5: *Esempio di un messaggio di errore*

9.5 Errori agli ingressi e uscite del PLC

9.5.1 Errori agli ingressi del PLC

Un ingresso non viene inserito

Se un ingresso del PLC non viene inserito, procedere come segue:

- Rimuovere il cablaggio esterno degli ingressi.
- In unità con alimentazione a tensione alternata collegare il morsetto S/S alla connessione a 0 V oppure a 24 V dell’alimentazione di servizio (vedi capitolo 6.3).
- In unità con alimentazione a tensione continua collegare il morsetto S/S al polo negativo o positivo della tensione di alimentazione a 24 V (vedi capitolo 6.3).
- Collegare l’ingresso alla connessione dell’alimentazione di servizio (per apparecchi con alimentazione a tensione alternata) oppure alla connessione della tensione di alimentazione (per apparecchi con alimentazione a tensione continua), che non è collegata con il morsetto S/S.
- Controllare se il LED dell’ingresso è acceso o monitorare lo stato dell’ingresso con uno strumento di programmazione.

  - L’ingresso viene inserito.

    Controllare se il trasduttore collegato all’ingresso dispone di un diodo integrato o di una resistenza parallela. Osservare le avvertenze per il collegamento di questi sensori nel capitolo 6.3.

  - L’ingresso non viene inserito.

    Misurare la tensione tra l’ingresso e la connessione dell’alimentazione di servizio (in apparecchi con alimentazione a tensione alternata) oppure la connessione della tensione di alimentazione (in apparecchi con alimentazione a tensione continua), che non è collegata con il morsetto S/S. Questa tensione deve essere 24 V DC.

    Controllare il cablaggio esterno, le unità connesse ed il collegamento del cavo di espansione.

Un ingresso non si disinserisce

Se un ingresso resta inserito, sebbene il trasduttore collegato sia disinserito, probabilmente attraverso il trasduttore passa una corrente di dispersione troppo grande. Per una corrente di dispersione superiore a 1,5 mA deve essere prevista una resistenza aggiuntiva (vedi capitolo 6.3).

9.5.2 Errori alle uscite del PLC

Un’uscita non viene inserita

Se un’uscita viene settata dal programma, ma non s’inserisce, fermare il PLC e settare forzatamente l’uscita per mezzo di un terminale operatore FX3U-7DM, di un terminale grafico o di un PC con software di programmazione GX Developer oppure GX IEC Developer installato, collegato al PLC.

- In questo caso l’uscita può essere inserita.

  Probabilmente nel programma la stessa uscita viene attivata più volte con istruzioni OUT oppure viene resettata con una istruzione RST. Controllare il programma.

- L’uscita non può essere inserita nemmeno forzatamente.

  Controllare il cablaggio dell’uscita e l’unità periferica collegata. Se l’uscita si trova in una unità di espansione, controllare anche la connessione del cavo di espansione. Se qui non risulta alcun errore, probabilmente è difettoso il circuito di uscita. Rivolgersi in questo caso al service Mitsubishi.

Un’uscita non si disinserisce

Se un’uscita continua a restare inserita, sebbene nel programma sia disinserita, commutare il PLC al modo operativo STOP.

- Così facendo l’uscita si disinserisce.

  Probabilmente nel programma la stessa uscita viene attivata più volte con istruzioni OUT oppure viene settata con una istruzione SET. Controllare il programma.

- L’uscita resta inserita anche con il PLC in modo di stop.

  Probabilmente il circuito di uscita è difettoso. Rivolgersi in questo caso al service Mitsubishi.

10 Cassette di memoria

In ogni unità base della serie MELSEC FX3U può essere installata una cassetta di memoria. Con essa, invece del programma, nella memoria di programma interna del PLC viene eseguito solo il programma memorizzato nella cassetta di memoria.

Con la memoria FX3U-FLROM-64L il contenuto della cassetta di memoria può essere anche trasmesso nella memoria di programma del PLC o il contenuto della memoria di programma copiato nella cassetta di memoria.

Vantaggi delle cassette di memoria:

- Il contenuto della cassetta di memoria è protetto contro la perdita di dati in caso di interruzione della tensione di alimentazione e della batteria.
- In impianti di serie, per la trasmissione del programma nel controllore non è necessaria una unità di programmazione.

<table>
<tr><th colspan="2">Dati memorizzati</th><th colspan="2">Descrizione</th><th>Memorizzato da</th></tr>
<tr><td rowspan="9">Memoria di programma</td><td rowspan="6">Parametri</td><td colspan="2">Capacità di memoria della cassetta di memoria
– Capacità di memoria totale (predefinizione: passi di 16 k)
FX3U-FLROM-16: passi di 2 k, 4 k, 8 k, 16 k
FX3U-FLROM-64/64L: passi di 2 k, 4 k, 8 k, 16 k, 32 k, 64 k
– Capacità di memoria per commenti
– Capacità di memoria file di archivio
– Capacità della memoria tampone (regolazione d’inizializzazione)</td><td rowspan="9">Unità di programmazione</td></tr>
<tr><td colspan="2">Latch range operandi</td></tr>
<tr><td colspan="2">Impostazioni per l’inizializzazione di un modem, per il funzionamento senza batteria tampone e per avviare e fermare il PLC tramite un ingresso del PLC</td></tr>
<tr><td colspan="2">Impostazioni per la comunicazione con un’istruzione RS o RS2 per la funzione computer-link</td></tr>
<tr><td colspan="2">Impostazioni per il posizionamento</td></tr>
<tr><td colspan="2">Predefinizioni per la memoria tampone</td></tr>
<tr><td>Programma in esecuzione</td><td>Programmi in esecuzione creati dall’utente</td><td rowspan="3">L’impostazione va eseguita nel software di programmazione sotto PLC parameter -> Memory capacity ③</td></tr>
<tr><td>Commenti operandi</td><td>Max. 6350 commenti (da 0 a 127 blocchi ciascuno con 50 commenti) ①</td></tr>
<tr><td>File di archivio</td><td>Max. 7000 file di archivio (da 0 a 14 blocchi ciascuno con 500 file di archivio) ①</td></tr>
<tr><td colspan="2">File di archivio ampliati</td><td colspan="2">da ER0 a ER32767 (32767 operandi)</td><td>Software di programmazione
Programma in esecuzione</td></tr>
</table>

Tab. 10-1: *In una cassetta di memoria possono essere salvati parametri, programmi, commenti di operandi e file di archivio ampliati.*

① La capacità di memoria per i programmi viene ridotta da ogni blocco con 50 commenti di 500 passi di programma.

② La capacità di memoria per i programmi viene ridotta da ogni blocco con 500 file di archivio di 500 passi di programma.

③ La somma delle capacità di memoria per il programma in esecuzione, commenti di operandi e file di archivio non deve superare la capacità di memoria disponibile della cassetta di memoria.

NOTA

Per ogni Flash-EEPROM possono essere eseguite massimo ca. 10.000 operazioni di scrittura. Questa limitazione non compare se si memorizzano solo parametri o programmi. Se tuttavia la cassetta di memoria viene usata nel programma di esecuzione per salvare file di archivio (contrassegno di operando: D) o file di archivio ampliati (contrassegno di operando: ER), il numero massimo di operazioni di scrittura può essere raggiunto rapidamente.
Non trasferire perciò ciclicamente dati nella cassetta di memoria, ma solo in modo comandato al subentrare di una condizione di trasmissione. (Usare ad es. invece di un’istruzione BMOV una BMOVP o invece di una istruzione LOGR una LOGRP.).
Un’istruzione SAVER per il salvataggio di dati in una cassetta di memoria deve essere programmata in modo che sia eseguita solo quando un salvataggio è necessario.

10.1 Caratteristiche tecniche

10.1.1 Prestazioni

Caratteristiche tecniche	FX3U-FLROM-16	FX3U-FLROM-64	FX3U-FLROM-64L
Capacità memoria	16.000 passi di programma	64.000 passi di programma	
Grandezze di memoria configurabili	passi di programma di 2 k-, 4 k-, 8 k, 16 k	passi di programma di 2 k-, 4 k-, 8 k-, 16 k-, 32 k, 64 k	
Tipo di memoria	Flash-EEPROM	Flash-EEPROM	
Numero di operazioni di scrittura possibili	ca. 10.000	ca. 10.000	
Commutatore di protezione scrittura	disponibile	disponibile	
Tasti per la trasmissione di dati	—	—	disponibile

Tab. 10-2: *Caratteristiche tecniche delle cassette di memoria per le unità base FX3U*

10.1.2 Dimensioni
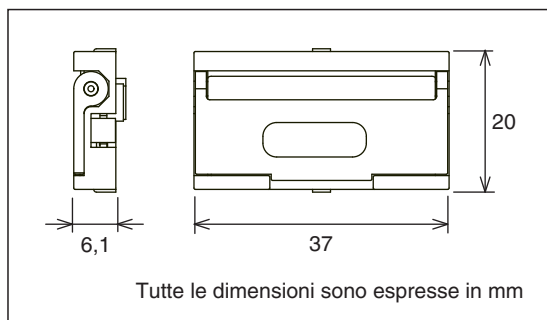
Fig. 10-1:
Le cassette di memoria per le unità base FX3U hanno dimensioni identiche.

10.2 Elementi di comando

10.2.1 FX3U-FLROM-16 und FX3U-FLROM-64
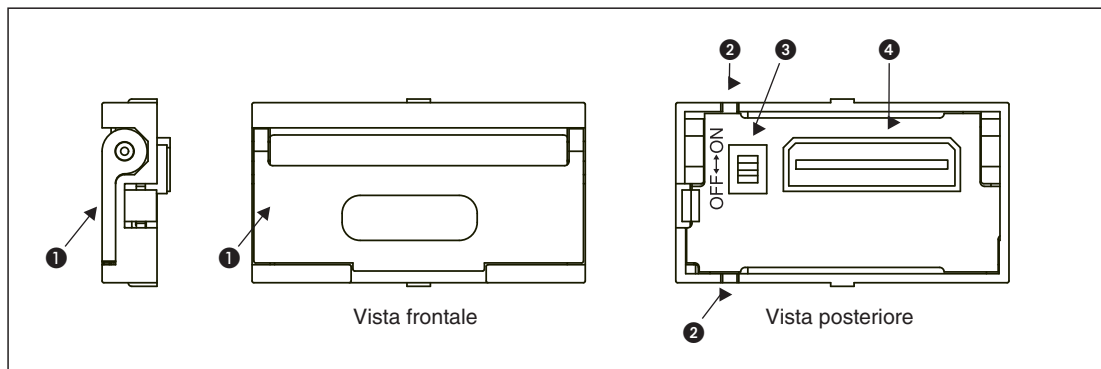
Fig. 10-2: *Elementi di comando delle cassette di memoria FX3U-FLROM-16 e FX3U-FLROM-64*

N°	Denominazione	Descrizione
❶	Presa sollevabile	Questa presa facilita l'inserimento e l'estrazione della cassetta di memoria
❷	Rientranze	Queste rientranze garantiscono una corretta installazione della cassetta di memoria.
❸	Commutatore di protezione scrittura	Per attivare la protezione contro la scrittura, questo commutatore deve essere portato nella posizione „ON“ (vedi capitolo 10.4.1)
❹	Collegamento	Per mezzo di questa spina si stabilisce il collegamento con l'unità base.

Tab. 10-3: *Spiegazioni per la fig. 10-2*

10.2.2 FX3U-FLROM-64L
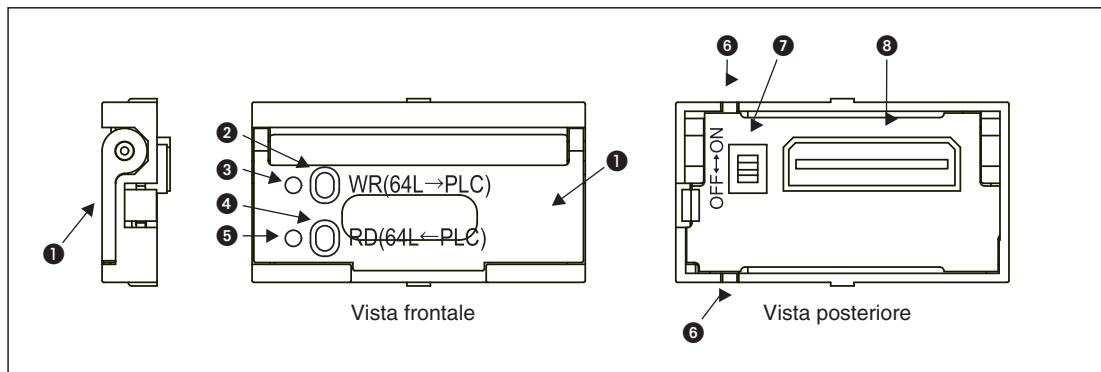
Fig. 10-3: *Elementi di comando della cassetta di memoria FX3U-FLROM-64L*

N°	Denominazione	Descrizione
❶	Presa sollevabile	Questa presa facilita l'inserimento e l'estrazione della cassetta di memoria
❷	Tasto „WR“ (*Write*)	Con questo tasto si avvia la trasmissione di un programma dalla cassetta di memoria ad una memoria di programma interna del PLC (capitolo 10.4).
❸	WR-LED	Questo led segnala lo stato della trasmissione dati al PLC.
❹	Tasto „RD“ (*Read*)	Con questo tasto si avvia la trasmissione di un programma dalla memoria di programma interna del PLC alla cassetta di memoria (capitolo 10.4).
❺	RD-LED	Questo led indica lo stato durante la lettura dei dati.
❻	Rientranze	Queste rientranze garantiscono una corretta installazione della cassetta di memoria.
❼	Commutatore di protezione scrittura	Per attivare la protezione contro la scrittura, questo commutatore deve essere portato nella posizione „ON“ (vedi capitolo 10.4.1)
❽	Collegamento	Per mezzo di di questa spina si stabilisce il collegamento con l'unità base.

Tab. 10-4: *Spiegazioni per la fig. 10-3*

10.3 Installazione e rimozione di cassette di memoria

10.3.1 Installazione di una cassetta di memoria

Se nell'unità base è installato un terminale operatore FX3U-7DM, questo deve essere rimosso prima di installare una cassetta di memoria. Se un FX3U-7DM è collegato tramite un cavo di prolunga, anche questo cavo deve essere rimosso.

ATTENZIONE:
Prima di installare e di rimuovere una cassetta di memoria, disinserire la tensione di alimentazione del controllore.

Rimuovere prima il coperchio dello slot della cassetta di memoria. Premere a tal fine sul bloccaggio laterale del coperchio (❶ nella figura seguente) e poi sollevare il coperchio (❷).
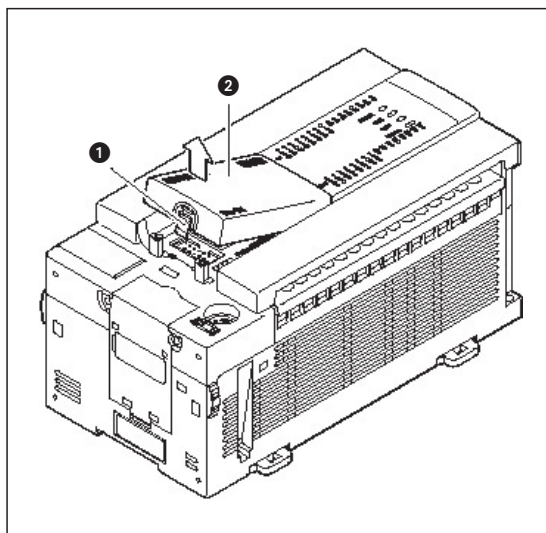
Fig. 10-4:
Smontaggio del coperchio
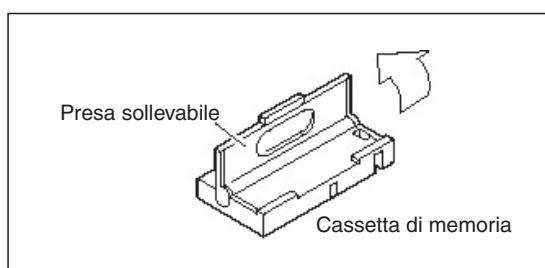
Fig. 10-5:
Sollevare la presa della cassetta di memoria.
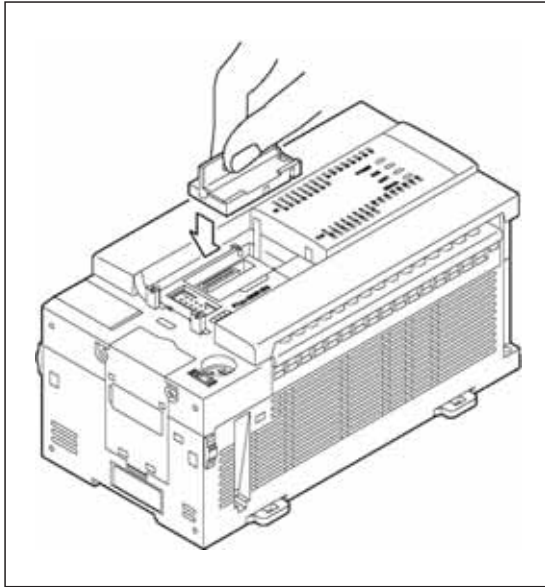
Fig. 10-6:
Orientare infine la cassetta di memoria in modo che le guide nell'unità base facciano presa nelle rientranze della cassetta
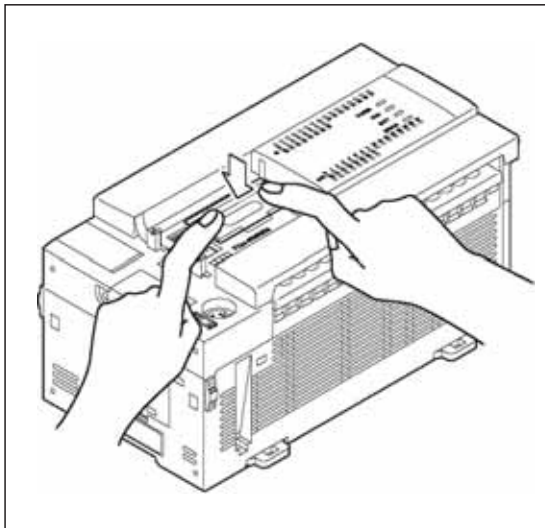
Fig. 10-7:
Spingere ora la cassetta di memoria nell'unità base. La memoria installata correttamente è ca. 0,4 mm più in basso rispetto alle parti circostanti del corpo dell'unità base.

NOTA

Se la cassetta di memoria non viene premuta abbastanza in basso oppure viene inserita obliqua, probabilmente non tutti i connettori del modulo raggiungono un contatto sicuro con l'unità base. Ciò può causare disturbi e difetti di funzionamento.
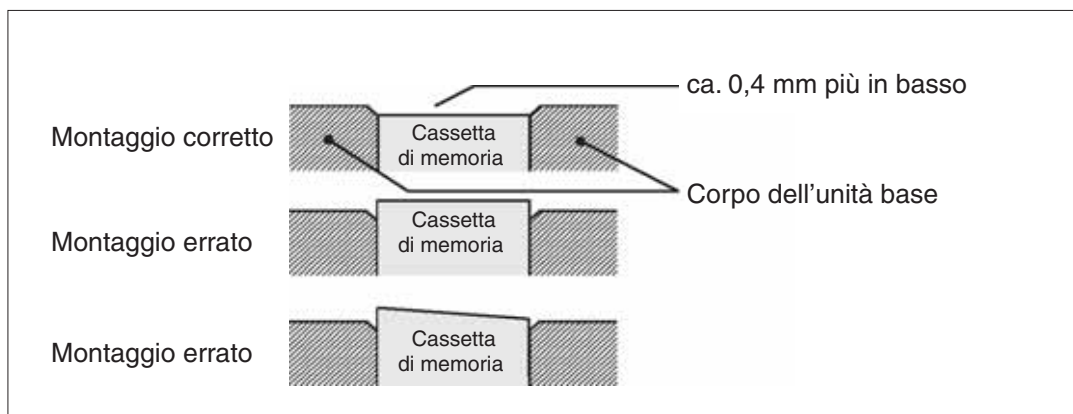
Fig. 10-8: *Sezione trasversale attraverso l'unità base e la cassetta di memoria*
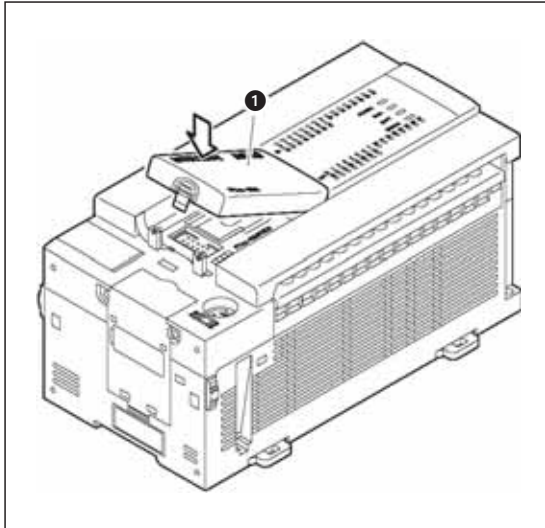
Fig. 10-9:
Dopo l'installazione della cassetta di memoria, applicare di nuovo il coperchio (❶ a sinistra nella figura).

10.3.2 Rimozione di una cassetta di memoria

ATTENZIONE:
Prima di installare e di rimuovere una cassetta di memoria, disinserire la tensione di alimentazione del controllore.

Per rimuovere una cassetta di memoria, rimuovere prima il coperchio dello slot della cassetta di memoria. Premere a tal fine sul bloccaggio laterale del coperchio (❶ nella figura seguente) e poi sollevare il coperchio (❷).
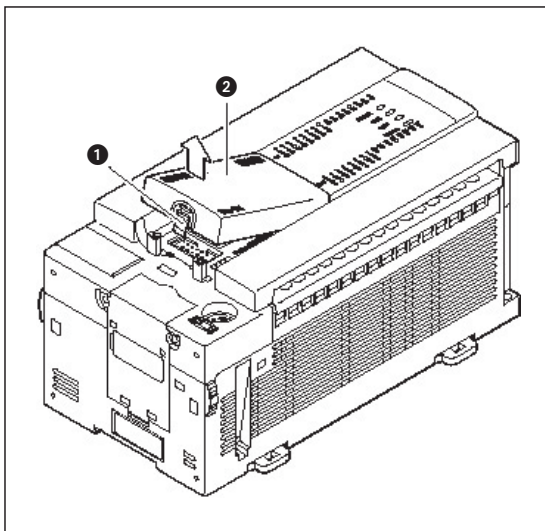
Fig. 10-10:
Smontaggio del coperchio
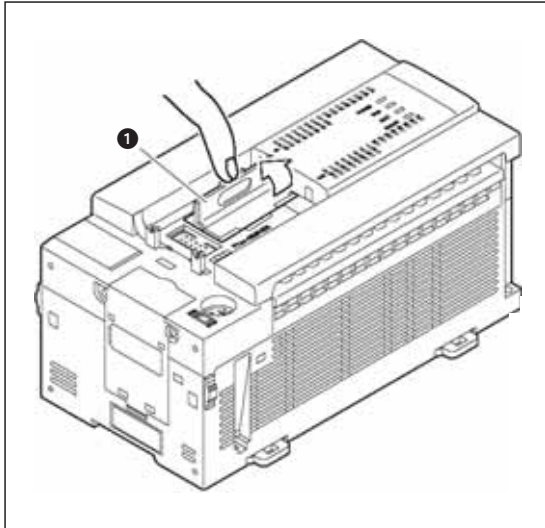
Fig. 10-11:
Sollevare poi la presa della cassetta di memoria (❶ a sinistra nella figura).
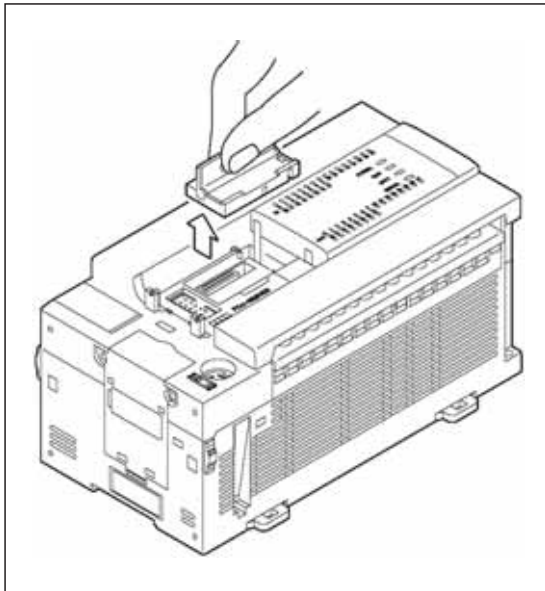
Fig. 10-12:
Afferrare quindi la presa ed estrarre la cassetta di memoria dall'unità base.
Ciò facendo non torcere la presa.

10.4 Trasferimento di dati in e da una cassetta di memoria

Per la memorizzazione di dati in una cassetta di memoria o per la lettura di dati qui memorizzati s'impiega una unità di programmazione manuale. A causa della struttura delle cassette di memoria in tecnologia Flash-EEPROM, non è necessaria una speciale unità di programmazione ROM ed una lampada UV per cancellare la memoria.

Con un terminale operatore FX3U-7DM, che è installato nel controllore, si può

– trasmettere dati da una cassetta di memoria nella memoria interna dell'unità base.

– trasmettere dati dalla memoria interna dell'unità base in una cassetta di memoria.

– confrontare tra loro i contenuti di una cassetta di memoria e della memoria interna dell'unità base.

Per ulteriori informazioni su queste funzioni consultare il manuale d'istruzioni per l'uso del FX3U-7DM.

10.4.1 Commutatore di protezione scrittura

Tutte le cassette di memoria per le unità base FX3U sono dotate di un commutatore di protezione scrittura, che protegge il contenuto della memoria contro la sovrascrittura per errore o la cancellazione.
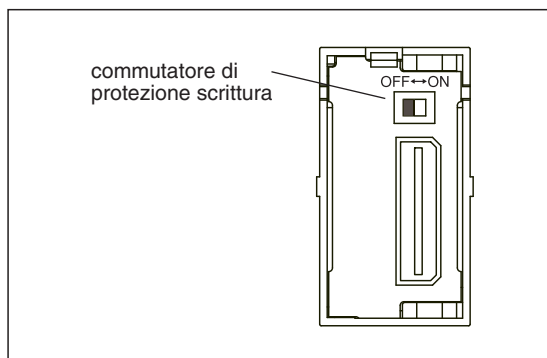
Fig. 10-13:
Il commutatore di protezione scrittura si trova sul lato inferiore della cassetta di memoria.

Se il commutatore di protezione scrittura si trova in posizione „OFF“, la protezione scrittura è disattivata ed i dati possono essere trasferiti nella cassetta di memoria.

Se si dispone il commutatore di protezione scrittura nella posizione „ON“, la protezione scrittura è attivata e nella cassetta di memoria non possono essere trasmessi dati.

Il commutatore di protezione scrittura può essere azionato solo quando la cassetta di memoria non è installata nell'unità base.

NOTE

Per azionare il commutatore di protezione scrittura, usare un cacciavite a lama piatta piccolo (larghezza della lama ca. 0,8 mm) con bordo anteriore della lama dritto. Gli oggetti acuminati o arrotondati, come ad es. un cacciavite a croce, non sono idonei, poiché sfuggono facilmente e così talvolta non impostano correttamente il commutatore.

Non disporre il commutatore in una posizione intermedia. La cassetta di memoria subisce danni se utilizzata per lungo tempo in questo stato.

Nella regolazione del commutatore evitare di danneggiare il circuito stampato.

10.4.2 Trasferimento di dati dalla cassetta di memoria nel PLC

Con la cassetta di memoria FX3U-FLROM-64L è possibile la trasmissione del contenuto nella memoria interna del PLC. Procedere a tal fine come segue:

- Disporre il commutatore di protezione scrittura (vedi pagina precedente) sul retro della cassetta di memoria FX3U-FLROM-64L sulla posizione „ON". Con questo s'impedisce che il contenuto della cassetta di memoria venga inavvertitamente sovrascritto.
- Disinserire la tensione di alimentazione del PLC.
- Installare la cassetta di memoria nell'unità base FX3U (vedi capitolo 10.3.1).
- Inserire la tensione di alimentazione del PLC.

NOTA Per la trasmissione di dati il PLC deve essere nel modo di Stop.

- Sollevare la presa della cassetta di memoria.

ATTENZIONE:
Per azionare i tasti della cassetta di memoria usare un utensile isolato (ad esempio di plastica). La zona intorno ai tasti non è isolata. Se si usa un utensile metallico, come ad es. un cacciavite, vi è pericolo di danneggiare la cassetta di memoria.)

- Azionare una volta il tasto „WR (64L -> PLC)".

  Ora il LED accanto al tasto „WR (64L -> PLC)" si accende indicando che la cassetta è pronta per il trasferimento di dati.
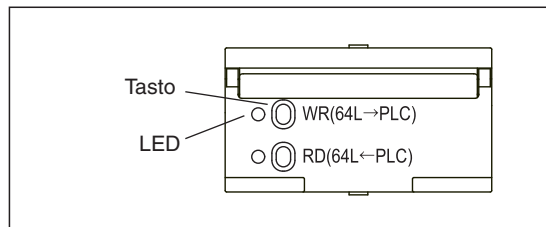
Fig. 10-14:
Disposizione dei tasti e dei led nella cassetta di memoria FX3U-FLROM-64L

NOTA Ora è ancora possibile interrompere la trasmissione dei dati azionando il tasto „RD (64L <- PLC)".

- Azionare di nuovo il tasto „WR (64L -> PLC)".

  I dati vengono trasmessi nella memoria del PLC, ed il LED accanto al tasto „WR (64L -> PLC)" si spegne.

- Disinserire la tensione di alimentazione del PLC.
- Rimuovere la cassetta di memoria dall'unità base FX3U (vedi capitolo 10.3.2).

10.4.3 Trasferimento di dati dal PLC nella cassetta di memoria

Da una memoria interna di una unità base FX3U possono essere trasmessi dati in una cassetta di memoria FX3U-FLROM-64L. Con questo si può ad esempio salvare un programma dopo la messa in servizio oppure copiarlo per la produzione in serie.

NOTA

Per la trasmissione dei dati il PLC deve essere nel modo di Stop ed il commutatore di protezione scrittura della cassetta di memoria deve trovarsi nella posizione „OFF“. Per azionare il commutatore di protezione scrittura, la cassetta di memoria deve essere rimossa dal PLC.

Per la trasmissione dei dati procedere come segue:

- Disporre il commutatore di protezione scrittura (capitolo 10.4.1) sul retro della cassetta di memoria FX3U-FLROM-64L sulla posizione „OFF“.
- Disinserire la tensione di alimentazione del PLC.
- Installare la cassetta di memoria nell’unità base FX3U (vedi capitolo 10.3.1).
- Inserire la tensione di alimentazione del PLC.
- Sollevare la presa della cassetta di memoria.

ATTENZIONE:
Per azionare i tasti della cassetta di memoria usare un utensile isolato (ad esempio di plastica). La zona intorno ai tasti non è isolata. Se si usa un utensile metallico, come ad es. un cacciavite, vi è pericolo di danneggiare la cassetta di memoria.

- Azionare una volta il tasto „RD (64L <- PLC)“.

  Ora il LED accanto al tasto „RD (64L <- PLC)“ si accende indicando con questo che la cassetta è pronta per il trasferimento di dati.
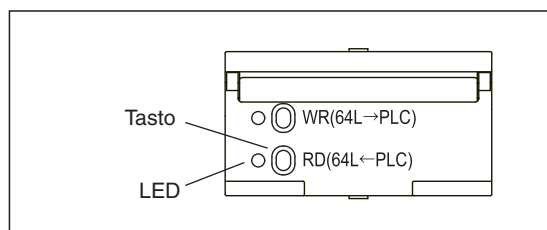
Fig. 10-15:
Tasti e LED nella cassetta di memoria FX3U-FLROM-64L

NOTA

Ora è ancora possibile interrompere la trasmissione dei dati azionando il tasto „WR (64L -> PLC)“.

- Azionare di nuovo il tasto „RD (64L <- PLC)“.

  I dati vengono trasmessi dalla memoria del PLC nella cassetta di memoria. Durante il trasferimento dei dati il LED accanto al tasto „RD (64L <- PLC)“ lampeggia. Si spegne quando tutti i dati sono stati trasmessi.

- Disinserire la tensione di alimentazione del PLC.
- Rimuovere la cassetta di memoria dall’unità base FX3U (vedi capitolo 10.3.2).
- Attivare la protezione scrittura della cassetta di memoria (Commutatore di protezione scrittura -> „ON“).

11 Batteria dell’unità base

In tutte le unità base della serie MELSEC FX3U, una batteria al litio FX3U-32BL interna, con una tensione nominale di 3 V, garantisce che, in caso di una caduta della tensione di alimentazione, i dati non vadano perduti.

Se la tensione della batteria si abbassa sotto un valore minimo, sul lato anteriore dell’unità base si accende il LED „BATT“. Contemporaneamente vengono settate le memorie speciali M8005 e M8006. La differenza tra queste due memorie consiste nel fatto che la memoria M8005 viene resettata quando la tensione della batteria aumenta di nuovo oltre il valore minimo, mentre M8006 nello stesso caso viene settata.

La tensione della batteria, al di sotto della quale il BATT-LED si accende e le memorie M8005/M8006 vengono setttate, è impostata nel registro speciale D8006 (valore standard per la serie FX3U: 2,7 V, il contenuto di D8006 in questo caso è „27“). Nel registro speciale D8005 viene registrato il valore attuale della tensione della batteria (quando D8005 contiene ad es. il valore „31“, la tensione della batteria è 3,1 V).

11.1 Dati tamponati

In caso di caduta della tensione di alimentazione, la batteria „tampona“ la memoria di programma e degli operandi (ad es. relè ausiliari) ed inoltre l’orologio interno dell’unità base.

Area di memoria	Dati tamponati
Memoria di programma	● Parametri nella RAM interna ● Programmi ● Commenti di operandi ● File di archivio
Memoria operandi	● Memoria ● Flag di passo e di errore ● Timer (valore effettivo) ● Contatore ● Registro dati (latch range)
	Registri ampliati
	Risultati del sampling-trace
Orologio interno	Ora e data

Tab. 11-1: *In caso di interruzione della tensione di alimentazione, la batteria protegge questi dati contro la perdita.*

11.1.1 Magazzinaggio e trasporto dei PLC

Grazie alla batteria nell’unità base, i contenuti della memoria si conservano anche durante un magazzinaggio o il trasporto del PLC oppure quando la tensione di alimentazione del PLC viene disinserita per un lungo periodo. I dati si possono tuttavia perdere se un PLC viene immagazzinato senza batteria oppure, pur essendo la batteria installata, durante il periodo in magazzino essa si scarica oltre il valore minimo.

Controllare perciò la tensione della batteria, a tensione di alimentazione inserita, nel registro speciale D8005. Accertarsi che il BATT-LED non sia acceso.

Prima del magazzinaggio oppure prima di disinserire la tensione di alimentazione del PLC salvare tutti i dati per mezzo del software di programmazione GX Developer oppure GX IEC Developer.

11.2 Durata utile della batteria

La batteria FX3U-32BL, ad una temperatura ambiente di 25 °C, ha una durata utile di ca. 5 anni. È garantita una durata utile di 1 anno dalla consegna o di 18 mesi dalla data di produzione. Per la batteria fornita con l'unità base, questi dati si riferiscono alla data di produzione dell'unità base. Per le batterie acquistate come accessorio è valida la data stampata sulla batteria.

Queste batterie si riconoscono dalla targhetta di modello, che è incollata solo sulle batterie distribuite come accessorio.
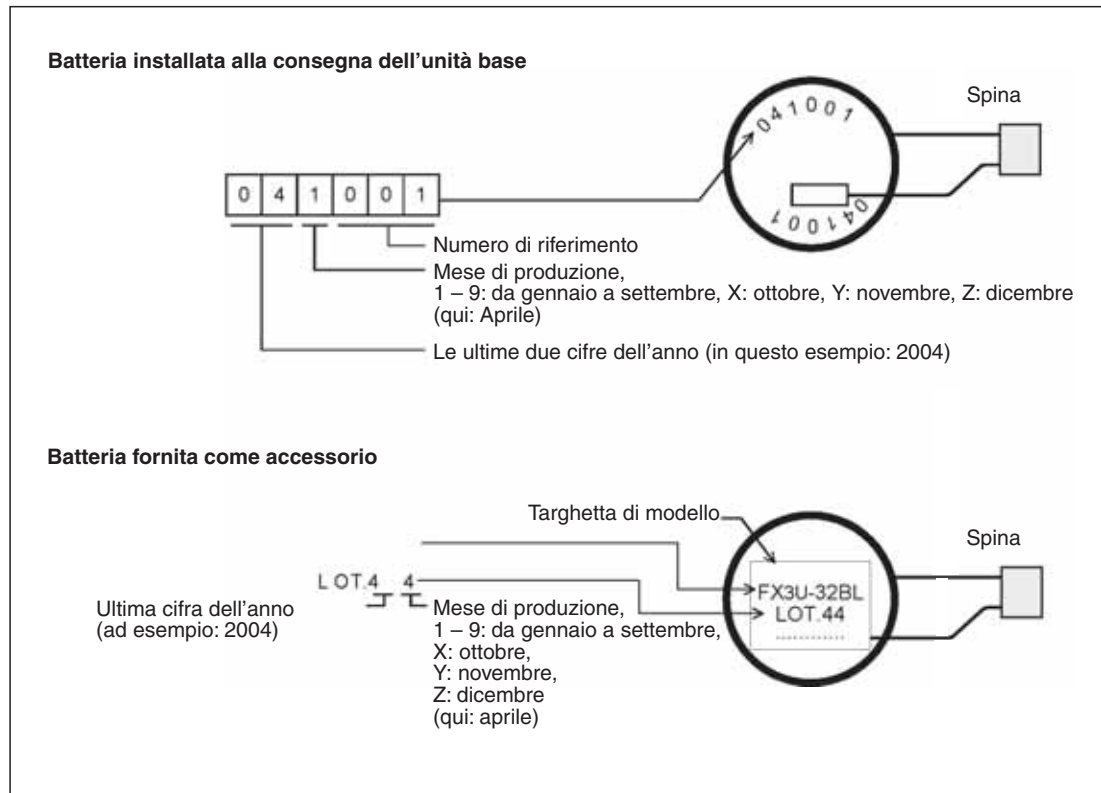
Fig. 11-1: Indicazione della data di produzione sulle batterie

NOTA

La durata utile della batteria dipende dalle condizioni ambiente, come ad es. la temperatura, e dall'autoscarica. Sebbene la batteria FX3U-32BL abbia una durata prevista di ca. 5 anni, la batteria dei PLC deve essere sostituita ogni 4 – 5 anni. Ordinare per tempo una batteria di ricambio.

Se la tensione della batteria si abbassa oltre un valore minimo, sul lato anteriore dell'unità base si accende il LED „BATT“ e vengono settati gli indicatori speciali M8005 e M8006.

Sebbene la batteria dopo l'accensione del LED „BATT“ sia in grado di garantire i dati nel PLC per ca. un altro mese, è opportuno sostituire la batteria quanto prima possibile.

PERICOLO:
Non tentare di ricaricare la batteria. Non aprire la batteria né metterla in cortocircuito. Una batteria esaurita deve essere smaltita conformemente alla normativa vigente e non gettata nei rifiuti domestici.

11.3 Sostituzione della batteria

NOTA Dopo la rimozione della batteria i dati si conservano per massimo 20 secondi. Se in questo tempo non viene installata la batteria nuova, i dati nella memoria vanno perduti.

- Disinserire la tensione di alimentazione del PLC.
- Rimuovere il coperchio del vano batteria.
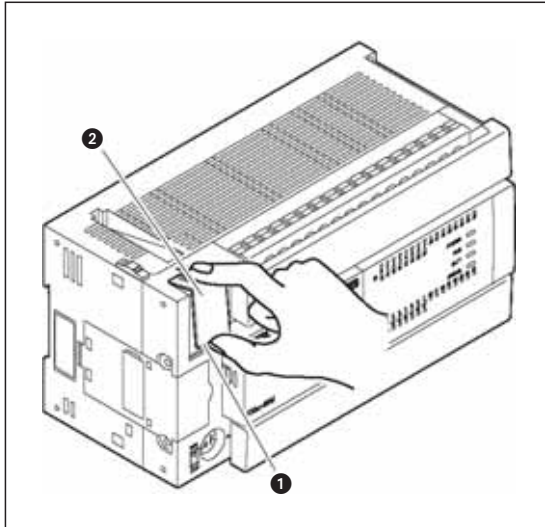
Fig. 11-2:
Sollevare un poco il bordo inferiore del coperchio(❶ a sinistra nella figura) e rimuovere il coperchio (❷).
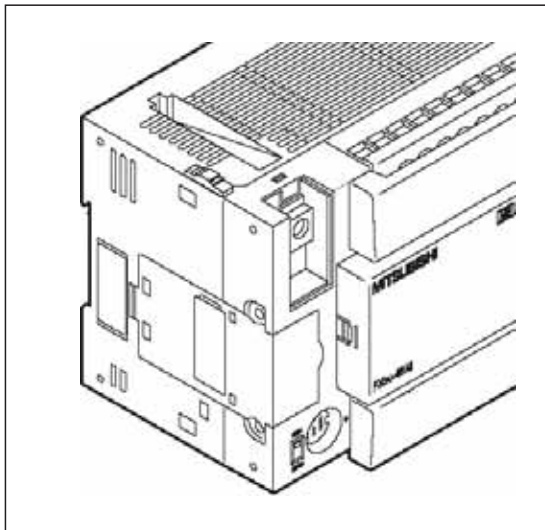
Fig. 11-3:
Unità base con coperchio del vano batteria rimosso

- Rimuovere la batteria dall’unità base e staccare il collegamento a spina.
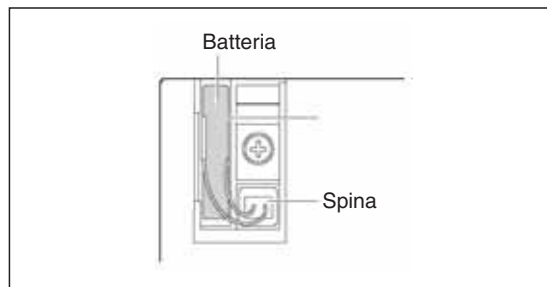
Fig. 11-4:
La batteria è collegata all’unità base per mezzo di una spina.

- Collegare poi la batteria nuova all’unità base ed introdurre infine la batteria nel vano batteria.
- Applicare di nuovo il coperchio del vano batteria.

11.4 Funzionamento dei PLC senza batteria

Un controllore della serie MELSEC FX3U può funzionare anche senza batteria. Osservare tuttavia in tal caso le istruzioni seguenti:

- Nell'unità base deve essere installata una cassetta di memoria.

  La batteria dell'unità base bufferizza i dati nella memoria di programma interna. Affinché senza batteria i dati non vadano perduti in caso di caduta di tensione, i parametri ed il programma devono essere archiviati in una cassetta di memoria.

- Gli operandi, gli stati dei quali vengono conservati dalla batteria anche in caso di una caduta di tensione („latch-range"), senza la batteria all'avvio del PLC vengono resettati.

  Nella programmazione considerare che gli stati degli operandi latch vanno perduti con l'interruzione della tensione di alimentazione.

- La funzione sampling-trace non può essere utilizzata senza batteria.
- L'orologio interno del PLC senza la batteria non può più essere utilizzato.

  L'orologio in effetti funziona quando il PLC è inserito, ma viene fermato all'interruzione della tensione di alimentazione. Alla successiva inserzione della tensione di alimentazione, l'orologio si riavvia ad un'ora e data casuali.

11.4.1 Attivazione del funzionamento senza batteria

Il „modo senza batteria" è un'impostazione, che può essere settata nei parametri del PLC.

Selezionare a tal fine nel software di programmazione GX Developer oppure GX IEC Developer nel navigatore del progetto la voce ***Parameter*** e poi ***PLC***. Cliccare quindi nella finestra interattiva ***FX parameter*** sulla scheda ***PLC system(1)***.
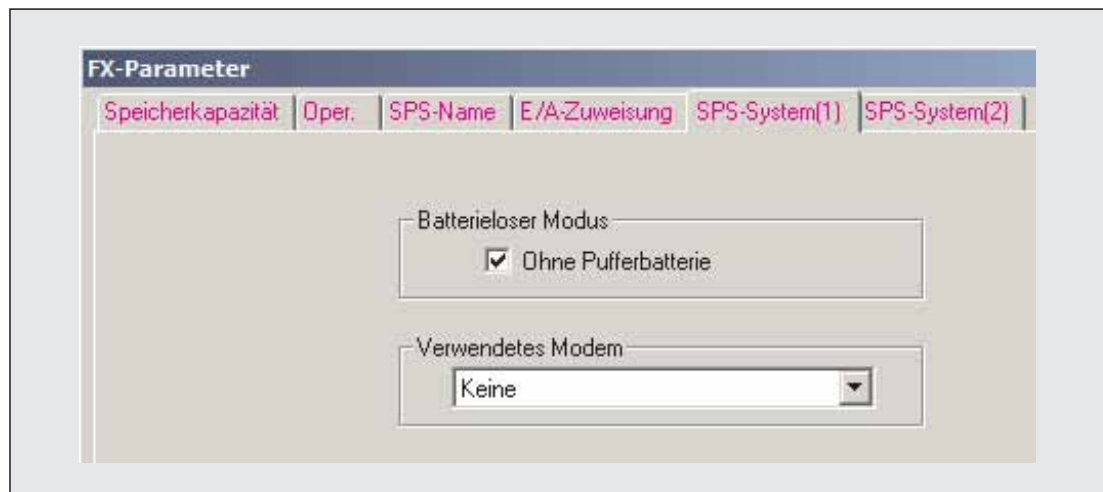
Fig. 11-5: *Finestra interattiva* ***FX parameter***

Cliccare poi nella casella avanti al testo ***Battery less drive***, per consentire il funzionamento del PLC senza la batteria.

Nel „modo senza batteria" il BATT-LED sul lato anteriore dell'unità base viene disattivato automaticamente, altrimenti senza batteria resterebbe sempre acceso.

In questa modalità all'accensione del PLC vengono anche inizializzate (resettate o cancellate) automaticamente le seguenti zone operandi:

– Memorie (M)
– Registri dati(D)
– Contatori(C)
– Timer (T)
– Flag di passo (S)
– Registri dati ampliati (R)

11.4.2 Disattivazione del BATT-LED

Il diodo luminoso „BATT“ sul lato frontale dell'unità base FX3U si accende quando la tensione della batteria si abbassa sotto un minimo. Questa funzione può essere disattivata impostando la memoria speciale M8030 a „1“. In tal caso il BATT-LED non si accende quando la tensione minima viene superata oppure l'unità base funziona senza batteria.

NOTA

Usare l'impostazione del parametro per il „modo senza batteria“ quando l'unità base deve funzionare senza batteria (vedi capitolo 11.4.1). Per questo modo di funzionamento non è sufficiente la sola disattivazione del BATT-LED.

12 Alimentatore FX3U-1PSU-5V

Se l'alimentazione interna a 5-V di una unità base della serie MELSEC FX3U con alimentazione a tensione alternata non è sufficiente per le unità di espansione o moduli speciali collegati, in un sistema possono essere integrati massimo due alimentatori FX3U-1PSU-5V aggiuntivi. Questo alimentatore produce due tensioni per il bus del sistema interno dell'unità di controllo (5 V DC e 24 V DC). Queste tensioni non possono essere impiegata per l'alimentazione di unità esterne.

NOTE

Un alimentatore FX3U-1PSU-5V non può essere combinato con una unità base della serie MELSEC FX3U alimentata a tensione continua.

Le unità di espansione modulari (solo espansioni di ingressi ed espansioni I/O combinate), che sono collegate ad un alimentatore FX3U-1PSU-5V, sono alimentate con 24 V DC dall'unità base oppure dall'unità di espansione compatta seguente, che si trova a sinistra dell'alimentatore FX3U-1PSU-5V.

I cavi per la tensione di alimentazione e la messa a terra del FX3U-1PSU-5V devono essere portati all'alimentatore dall'alto.

12.1 Caratteristiche tecniche

12.1.1 Condizioni di funzionamento generali

Le condizioni di funzionamento generali corrispondono a quelle delle unità base della serie MELSEC FX3U (vedi capitolo 3.1)

12.1.2 Dati di potenza

Caratteristiche tecniche	FX3U-1PSU-5V
Tensione di alimentazione	100 – 240 V AC (+10 % / -15 %), 50/60 Hz
Campo della tensione di alimentazione	85 – 264 V AC
Tempo massimo consentito senza alimentazione	Per alimentazione a 100 V AC: max. 10 ms Per alimentazione a 200 V AC: max. 100 ms
Corrente di entrata	max. max. 30 A ≤ 5 ms a 100 V AC max. 65 A ≤ 5 ms a 200 V AC
Potenza d'ingresso apparente	20 W
Uscita	24 V DC / 0,3 A* 5 V DC / 1 A*
Peso	0,3 kg

Tab. 12-1: *Dati di potenza e peso dell'alimentatore FX3U-1PSU-5V*

* La corrente, che un FX3U-1PSU-5V può fornire, dipende dalla temperatura ambiente (vedi capitolo 2.7.6).

12.1.3 Dimensioni
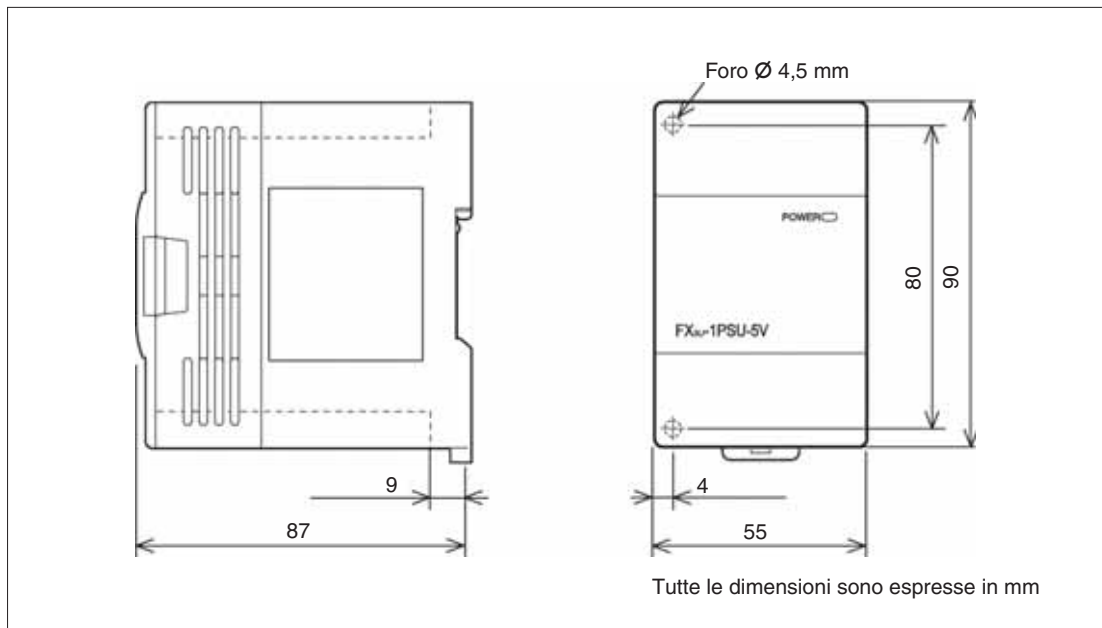
Fig. 12-1: *Dimensioni dell'alimentatore FX3U-1PSU-5V*

13 Unità di espansione compatte

13.1 Panoramica

Le unità di espansione compatte contengono ingressi e uscite digitali e servono per l'espansione di unità base della serie FX3U. L'alimentazione di servizio integrata delle unità di espansione con alimentazione a tensione alternata può essere utilizzata per alimentare unità esterne.

Nella tabella seguente sono elencate tutte le unità di espansione compatte disponibili. Comuni a tutte sono le caratteristiche seguenti:

- Gli ingressi vengono collegati con una corrente continua a 24 V.
- Gli ingressi possono essere configurati a scelta per trasduttori a circuito positivo o negativo.
- Il collegamento dei segnali di ingresso e di uscita avviene tramite morsettiere amovibili.

<table>
<tr><th rowspan="2">Unità di espansione</th><th rowspan="2">Tensione di alimentazione</th><th colspan="3">Numero di ingressi/uscite</th><th rowspan="2">Tipo di uscita</th></tr>
<tr><th>Totale</th><th>Ingressi</th><th>Uscite</th></tr>
<tr><td>FX2N-32ER-ES/UL</td><td rowspan="4">100 – 240 V AC</td><td rowspan="2">32</td><td rowspan="2">16</td><td rowspan="2">16</td><td>Relè</td></tr>
<tr><td>FX2N-32ET-ESS/UL</td><td>Transistor (circuito positivo)</td></tr>
<tr><td>FX2N-48ER-ES/UL</td><td rowspan="2">48</td><td rowspan="2">24</td><td rowspan="2">24</td><td>Relè</td></tr>
<tr><td>FX2N-48ET-ESS/UL</td><td>Transistor (circuito positivo)</td></tr>
<tr><td>FX2N-48ER-DS</td><td rowspan="2">24 V DC</td><td rowspan="2">48</td><td rowspan="2">24</td><td rowspan="2">24</td><td>Relè</td></tr>
<tr><td>FX2N-48ET-DSS</td><td>Transistor (circuito positivo)</td></tr>
</table>

Tab. 13-1: *Unità di espansione compatte*

13.2 Descrizione degli apparecchi

Fig. 13-1: Unità di espansione compatta della serie FX2N- con coprimorsetti chiusi

N°	Denominazione	Descrizione
❶	Coperchio	Sotto questo coperchio si trova il connettore per il cavo di espansione per il collegamento con l'unità PLC base.
❷	Segnalazione di stato degli ingressi	Ad ogni ingresso è assegnato un diodo luminoso, che si accende quando l'ingresso è inserito. Gli indirizzi degli ingressi dipendono dall'assegnazione degli I/O (vedi capitolo 2.9.1). Per le unità di espansione con 24 ingressi (FX2N-48E□), i LED sono assegnati agli ingressi in ordine crescente A → B → C (vedi figura qui sotto). A: ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ 0 1 2 3 4 5 6 7 C: ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ 0 1 2 3 4 5 6 7 B: ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ 0 1 2 3 4 5 6 7
❸	Coperchio dei morsetti di collegamento	Sotto i coperchi sollevabili si trovano i morsetti di collegamento per l'alimentazione, gli ingressi e le uscite.
❹	Coperchio del connettore di espansione	Tramite questo connettore di espansione, sul lato destro dell'unità di espansione possono essere collegate unità di espansione compatte e modulari, nonché moduli speciali.
❺	POWER-LED	Questo diodo luminoso è acceso quando l'unità di espansione è alimentata con tensione.
❻	Segnalazione di stato delle uscite	Ad ogni uscita è assegnato un diodo luminoso. Questo LED è acceso quando l'uscita è inserita. Gli indirizzi delle uscite dipendono dall'assegnazione degli I/O (vedi capitolo 2.9.1). Per le unità di espansione con 24 uscite (FX2N-48E□) i LED sono assegnati alle uscite in ordine crescente A → B → C (vedi punto ❷).
❼	Modello di unità di espansione	Indicazione della denominazione dell'unità base in forma abbreviata
❽	Linguette di montaggio per guida DIN	Tirare queste linguette in basso per montare l'unità su una guida DIN o rimuoverla dalla guida DIN.

Tab. 13-2: Spiegazioni per la fig. 13-1

Rappresentazione con coprimorsetti aperti

Fig. 13-2: *Unità di espansione compatta della serie FX2N- con coprimorsetti aperti*

N°	Denominazione	Descrizione
❶	Collegamenti per l'alimentazione	● Morsetti „L“ e „N“: da 85 a 264 V di tensione alternata (per FX2N-□E□-ES/UL e FX2N-□E□-ESS/UL) ● Morsetti „+“ e „-“: da 16,8 a 28,8 V di tensione continua (per unità base FX2N-□E□-DS e FX2N-□E□-DSS) ● Morsetto di messa a terra ● Morsetto „S/S“: con il collegamento di questo morsetto si stabilisce se gli ingressi sono comandati da sensori a circuito negativo o positivo (vedi capitolo 6.3). ● Morsetti a „0V“ e „24V“: uscita dell'alimentazione di servizio (24 V DC), solo per unità base con alimentazione a tensione alternata (FX2N-□E□-ES/UL e FX2N-□E□-ESS/UL).
❷	Collegamenti degli ingressi	Agli ingressi vengono collegati interruttori, pulsanti o sensori. Gli ingressi sono contrassegnati con il simbolo „X“ e sono indirizzati con il sistema ottale (da X0 a X7, da X10 a X17, da X20 a X27 ecc.)
❸	Viti di fissaggio per la morsettiera	Dopo avere allentato queste viti, la morsettiera può essere rimossa completamente. Grazie a ciò, in caso di sostituzione dell'unità di espansione, non è necessario staccare il cablaggio.
❹	Indicazione dei collegamenti	L'occupazione dei morsetti è indicata sull'unità di espansione.
❺	Protezione da contatto	Un coperchio protegge la rispettiva morsettiera inferiore da contatti accidentali.
❻	Collegamenti delle uscite	Alle uscite vengono collegati dispositivi, che devono essere comandati dal PLC (ad es. relè, lampade o elettrovalvole). Le uscite sono contrassegnate con il simbolo „Y“ e sono indirizzate con il sistema ottale (da Y0 a Y7, da Y10 a Y17, da Y20 a Y27 ecc.) I collegamenti „COM“ o „+V□“ sono connessioni comuni di un gruppo di uscite.

Tab. 13-3: *Spiegazioni per la fig. 13-2*

Vista laterale
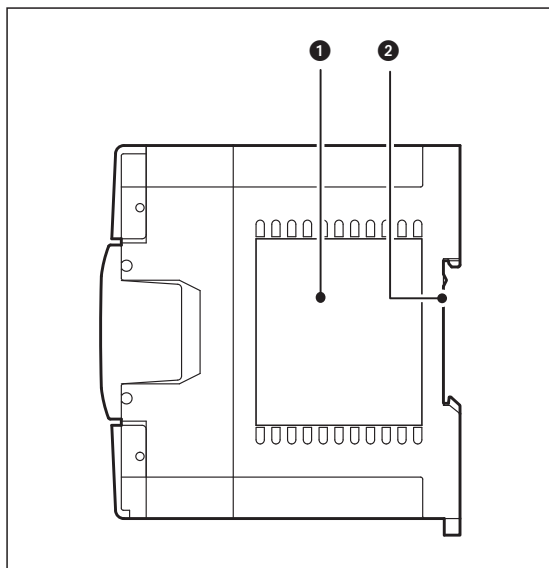
Fig. 13-3:
Vista laterale di una unità di espansione compatta della serie FX2N

N°	Denominazione	Descrizione
❶	Targhetta di modello	La targhetta di modello indica il tipo di unità base, la tensione di alimentazione necessaria ed il numero di serie.
❷	Scanalatura per guida DIN	Con questa scanalatura l'unità di espansione viene applicata su una guida DIN. Utilizzare una guida a norma DIN 46277 con una larghezza di 35 mm.

Tab. 13-4: *Spiegazioni per la fig. 13-3*

13.3 Caratteristiche tecniche

13.3.1 Tensione di alimentazione delle unità di espansione

Unità di espansione compatte con alimentazione a tensione alternata

Caratteristiche tecniche	FX2N-32ER-ES/UL	FX2N-32ET-ESS/UL	FX2N-48ER-ES/UL	FX2N-48ET-ESS/UL
Tensione di alimentazione	100 – 240 V AC (+10 % / -15 %), 50/60 Hz			
Campo della tensione di alimentazione	85 – 264 V AC			
Fusibile ①	250 V / 3,15 A		250 V / 5 A	
Corrente di entrata	max. 40 A ≤ 5 ms a 100 V AC max. 60 A ≤ 5 ms a 200 V AC			
Potenza d'ingresso apparente	30 W (35 VA)		35 W (45 VA)	
Alimentazione di servizio ②	24 V DC / 250 mA		24 V DC / 460 mA	

Tab. 13-5: Tensione di alimentazione delle unità di espansione compatte

① Il fusibile ha le dimensioni 5 mm x 20 mm (∅ x lunghezza).

② L'alimentazione di servizio alimenta anche le unità di espansione modulari collegate all'unità di espansione compatta. Ciò determina una riduzione della corrente esterna a disposizione.

Unità di espansione compatte con alimentazione a tensione continua

Caratteristiche tecniche	FX2N-48ER-DS	FX2N-48ET-DSS
Tensione di alimentazione	24 V DC	
Campo della tensione di alimentazione	16,8 – 28,8 V DC	
Fusibile ①	250 V / 5 A	
Corrente di entrata	—	
Potenza d'ingresso apparente	35 W (45 VA)	
Alimentazione di servizio	—	

Tab. 13-6: Tensione di alimentazione delle unità di espansione compatte

① Il fusibile ha le dimensioni 5 mm x 20 mm (∅ x lunghezza).

13.3.2 Caratteristiche degli ingressi

Caratteristiche tecniche	FX2N-32ER-ES/UL	FX2N-32ET-ESS/UL	FX2N-48ER-ES/UL	FX2N-48ER-DS	FX2N-48ET-DSS	FX2N-48ET-ESS/UL
Numero di ingressi integrati	16		24			
Isolamento	Accoppiatori ottici					
Potenziale dei segnali d'ingresso	circuito negativo (sink) o circuito positivo (source)					
Tensione nominale d'ingresso	24 V DC (+10 % / -10 %)					
Resistenza d'ingresso	4,3 kΩ					
Corrente nominale d'ingresso	5 mA (a 24 V DC)					
Corrente per stato di commutazione „ON“	≥ 3,5 mA					
Corrente per stato di commutazione „OFF"	≤ 1,5 mA					
Tempo di risposta	ca. 10 ms					
Sensori collegabili	Contatti a potenziale zero Circuito negativo (sink): sensori con transistor NPN e collettore aperto Circuito positivo (source): sensori con transistor PNP e collettore aperto					
Segnalazione di stato	Un LED per ogni ingresso					
Collegamento	Morsettiera amovibile con viti M3					

Tab. 13-7: *Caratteristiche degli ingressi delle unità di espansione compatte*

13.3.3 Caratteristiche delle uscite

Uscite a relè

Caratteristiche tecniche		FX2N-32ER-ES/UL	FX2N-48ER-ES/UL	FX2N-48ER-DS
Numero di uscite integrate		16	24	
Isolamento		mediante relè		
Tipo di uscita		relè		
Tensione di commutazione		max. 30 V DC max. 240 V AC		
Corrente di commutazione	Carico ohmico	2 A per ogni uscita, 8 A per ogni gruppo		
	Carico induttivo	80 VA		
Carico min. di commutazione		5 V DC, 2 mA		
Tempo di risposta	OFF→ ON	ca. 10 ms		
	ON→ OFF	ca. 10 ms		
Durata utile dei contatti dei relè*		3.000.000 di commutazioni a 20 VA (0,2 A/100 V AC oppure 0,1 A/ 200 V AC) 1.000.000 di commutazioni a 35 VA (0,35 A/100 V AC oppure 0,17 A/ 200 V AC) 200.000 commutazioni a 80 VA (0,8 A/100 V AC oppure 0,4 A/ 200 V AC)		
Segnalazione di stato		Un LED per ogni uscita		
Collegamento		Morsettiera amovibile con viti M3		
Numero di gruppi di uscita e uscite per gruppo		4 gruppi con 4 uscite cad.	4 gruppi con 4 uscite cad. 1 gruppo con 8 uscite cad.	

Tab. 13-8: *Caratteristiche delle unità di espansione con uscite a relè*

* Questi dati sono basati su test, nei quali le uscite sono state collegate con una frequenza di 0,5 Hz (1 s ON, 1 s OFF). Ad un potere di apertura di 20 VA e carichi induttivi, come ad esempio contattori o elettrovalvole, la durata utile media dei contatti dei relè è circa 500.000 cicli. Considerare tuttavia che, in caso di disinserzione di induttanze o di correnti alte, si forma una scintilla che abbrevia la vita dei contatti dei relè. Osservare le avvertenze per la protezione delle uscite nel capitolo 6.4.3.

Uscite a transistor

<table>
<tr><th colspan="2">Caratteristiche tecniche</th><th>FX2N-32ET-ESS/UL</th><th>FX2N-48ET-DSS</th><th>FX2N-48ET-ESS/UL</th></tr>
<tr><td colspan="2">Numero di uscite integrate</td><td>16</td><td colspan="2">24</td></tr>
<tr><td colspan="2">Isolamento</td><td colspan="3">con optoisolatori</td></tr>
<tr><td colspan="2">Tipo di uscita</td><td colspan="3">transistor (circuito positivo)</td></tr>
<tr><td colspan="2">Tensione di commutazione</td><td colspan="3">da 5 V DC a 30 V DC</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Corrente di commuta-zione</td><td>Carico ohmico</td><td colspan="3">0,5 A per uscita,
0,8 A per gruppo con 4 uscite,
1,6 A per gruppo con 8 uscite</td></tr>
<tr><td>Carico induttivo</td><td colspan="3">12 W a 24 V DC</td></tr>
<tr><td colspan="2">Corrente di dispersione con uscita disinserita</td><td colspan="3">≤ 0,1 mA a 30 V DC</td></tr>
<tr><td colspan="2">Carico min. di commutazione</td><td colspan="3">—</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Tempo di risposta</td><td>OFF→ ON</td><td colspan="3">≤ 0,2 ms a minimo 200 mA (24 V DC)</td></tr>
<tr><td>ON → OFF</td><td colspan="3">≤ 0,2 ms a minimo 200 mA (24 V DC)</td></tr>
<tr><td colspan="2">Segnalazione di stato</td><td colspan="3">Un LED per ogni uscita</td></tr>
<tr><td colspan="2">Collegamento</td><td colspan="3">Morsettiera amovibile con viti M3</td></tr>
<tr><td colspan="2">Numero di gruppi di uscita e uscite per gruppo</td><td>4 gruppi con 4 uscite cad.</td><td colspan="2">4 gruppi con 4 uscite cad.
1 gruppo con 8 uscite cad.</td></tr>
</table>

Tab. 13-9: *Caratteristiche delle unità di espansione con uscite a transistor*

13.3.4 Dimensioni e pesi

FX2N-32ER-ES/UL e FX2N-32ET-ESS/UL
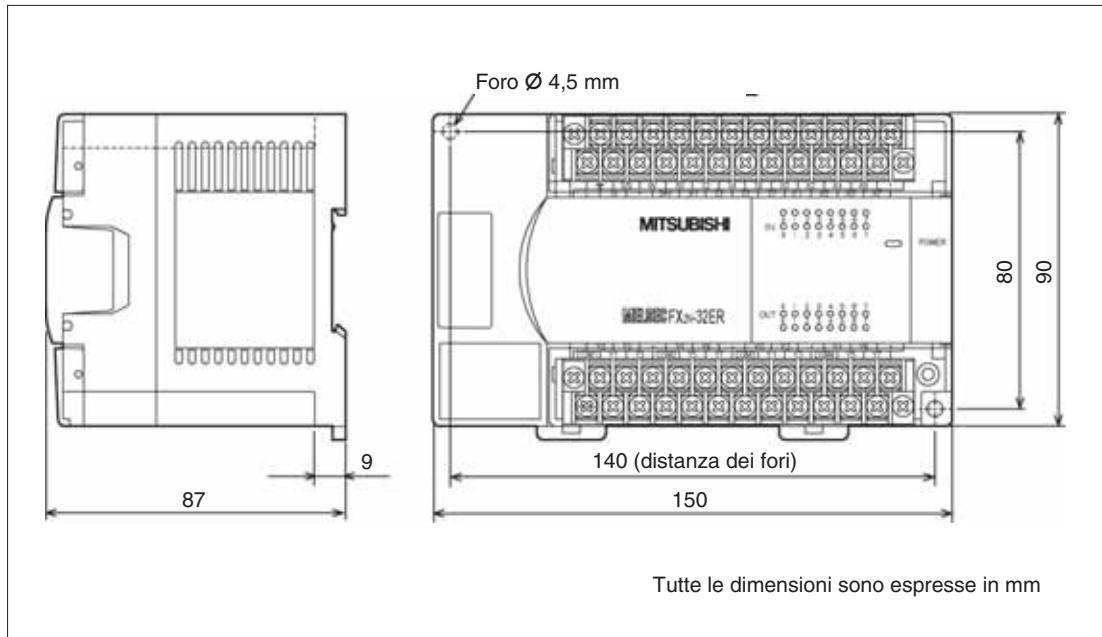
Fig. 13-4: *Dimensioni delle unità di espansione con 32 ingressi e uscite*

FX2N-48ER-ES/UL, FX2N-42ER-DS, FX2N-48ET-DSS e FX2N-48ET-ESS/UL
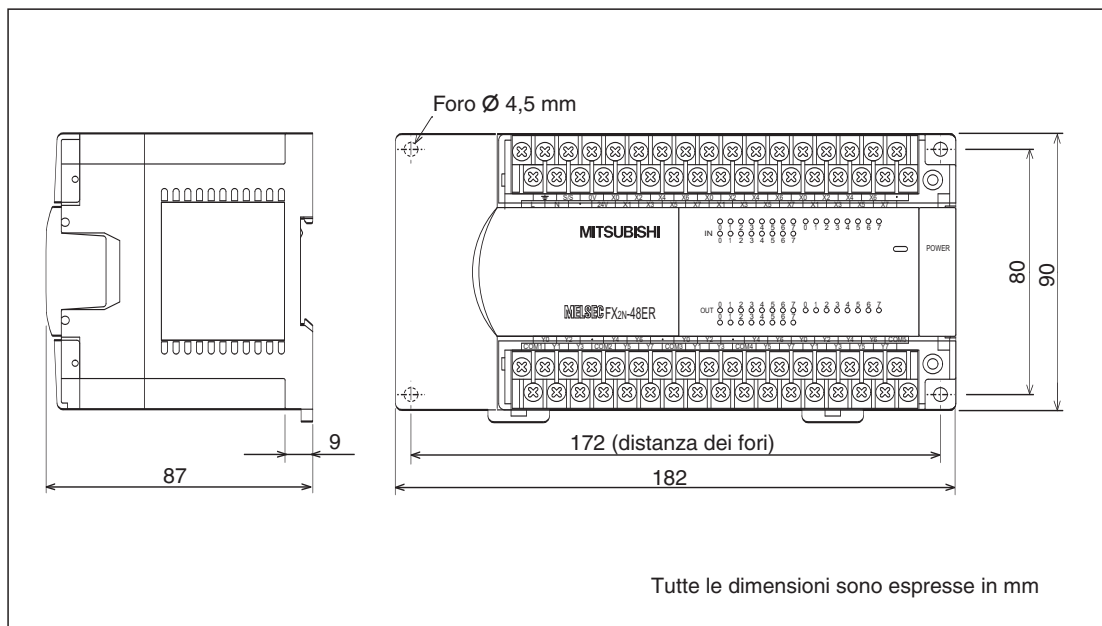
Fig. 13-5: *Dimensioni delle unità di espansione con 48 ingressi e uscite*

Pesi

FX2N-32ER-ES/UL e FX2N-32ET-ESS/UL: 0,65 kg

FX2N-48ER-ES/UL, FX2N-42ER-DS, FX2N-48ET-DSS e FX2N-48ET-ESS/UL: 0,85 kg

13.4 Occupazione dei morsetti

13.4.1 FX2N-32ER-ES/UL
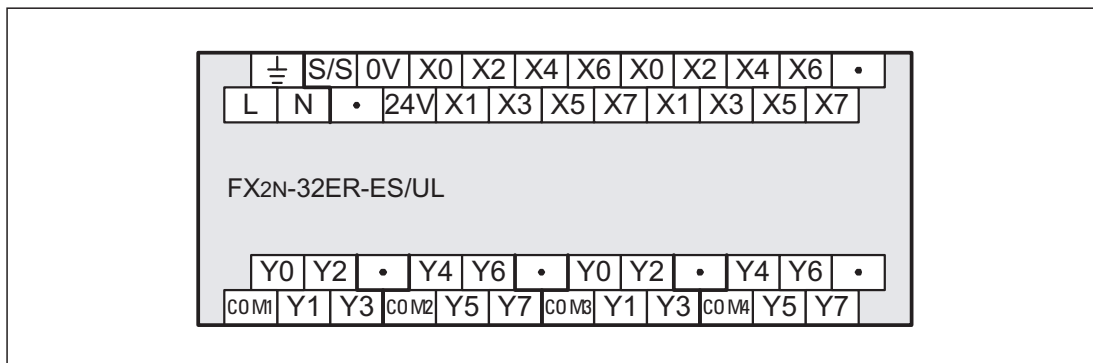
Fig. 13-6: *Occupazione dei morsetti dell'unità di espansione compatta FX2N-32ER-ES/UL con alimentazione a tensione alternata ed uscite a relè*

13.4.2 FX2N-32ET-ESS/UL
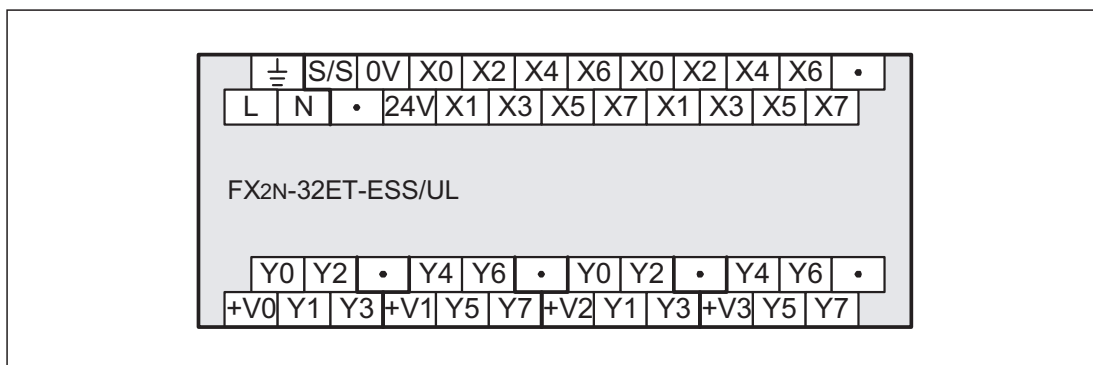
Fig. 13-7: *Occupazione dei morsetti dell'unità di espansione compatta FX2N-32ER-ESS/UL con alimentazione a tensione alternata ed uscite a transistor*

13.4.3 FX2N-48ER-ES/UL
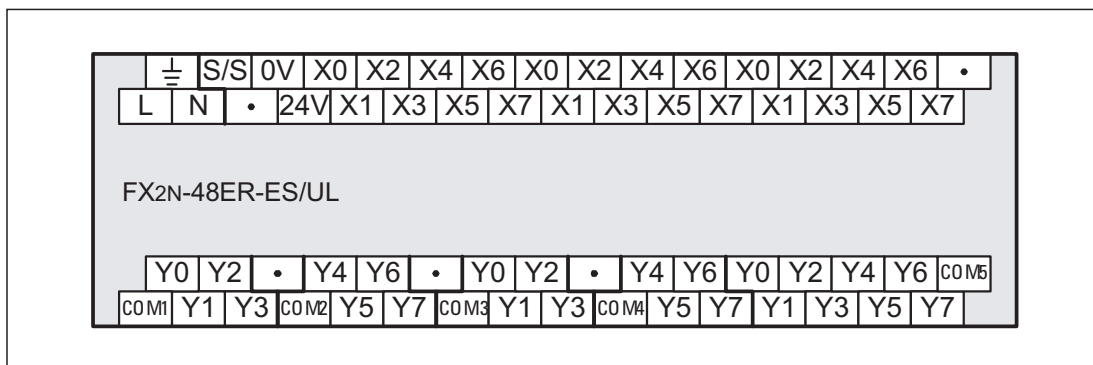
Fig. 13-8: *Occupazione dei morsetti dell'unità di espansione compatta FX2N-48ER-ES/UL con alimentazione a tensione alternata ed uscite a relè*

13.4.4 FX2N-48ET-ESS/UL
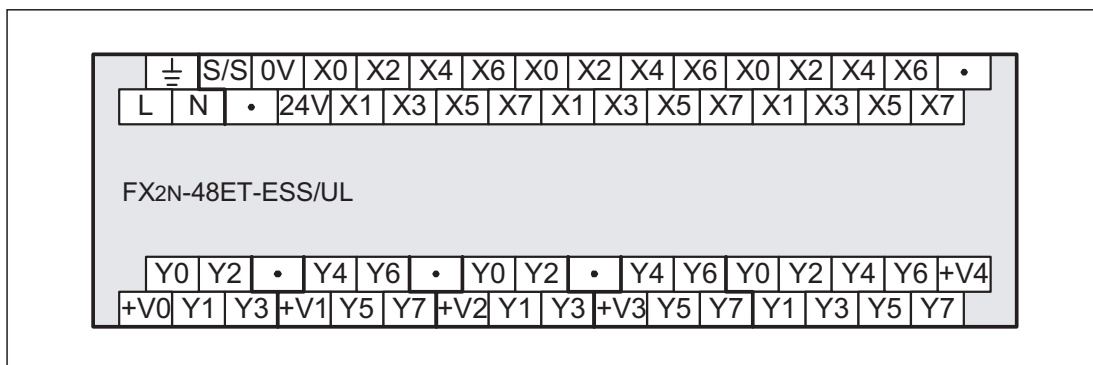
Fig. 13-9: *Occupazione dei morsetti dell'unità di espansione compatta FX2N-48ET-ESS/UL con alimentazione a tensione alternata ed uscite a transistor*

13.4.5 FX2N-48ER-DS
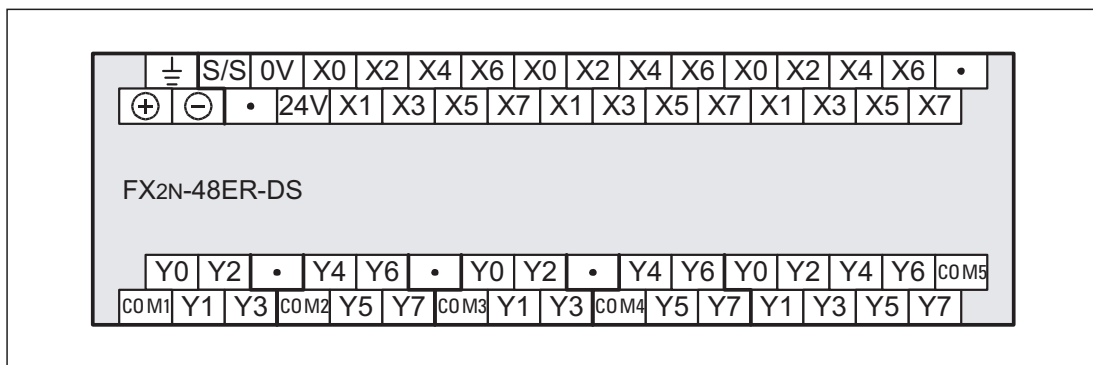
Fig. 13-10: *Occupazione dei morsetti dell'unità di espansione compatta FX2N-48ER-DS con alimentazione a tensione continua ed uscite a relè*

13.4.6 FX2N-48ET-DSS
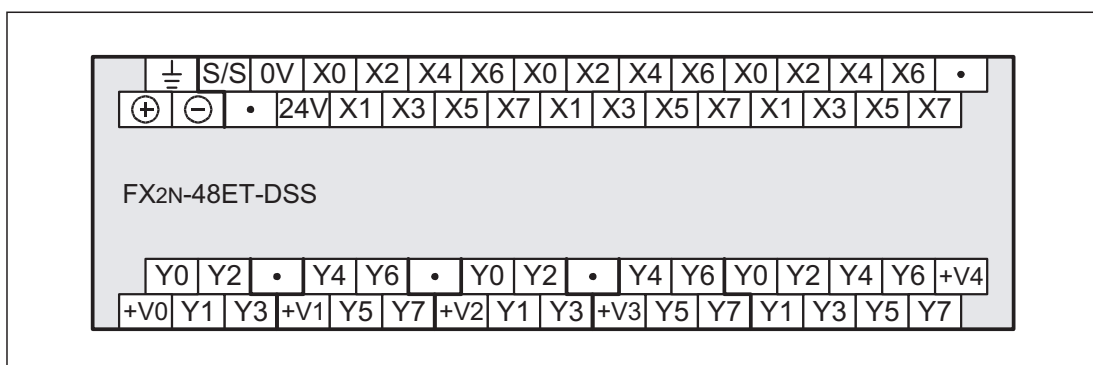
Fig. 13-11: *Occupazione dei morsetti dell'unità di espansione compatta FX2N-48ET-DSS con alimentazione a tensione continua ed uscite a transistor*

14 Unità di espansione modulari

14.1 Panoramica

Le unità di espansione modulari sono alimentate con tensione dall'unità base oppure da una unità di espansione compatta ed ampliano un PLC della famiglia MELSEC FX di 4, 8 oppure 16 ingressi e uscite digitali.

Nella tabella seguente sono elencate tutte le unità di espansione modulari disponibili. Comuni a tutte sono le caratteristiche seguenti:

- Gli ingressi vengono collegati con una corrente continua a 24 V.
- Gli ingressi possono essere configurati a scelta per trasduttori a circuito positivo o negativo.
- Il collegamento dei segnali di ingresso e di uscita avviene tramite morsetti a vite.

Unità di espansione	Numero di ingressi/uscite			Tipo di uscita
	Totale	Ingressi	Uscite	
FX2N-8ER-ES/UL	16*	4	4	Relè
FX2N-8EX-ES/UL	8	8	—	—
FX2N-16EX-ES/UL	16	16	—	—
FX2N-8EYR-ES/UL	8	—	8	Relè
FX2N-8EYT-ESS/UL	8	—	8	Transistor (circuito positivo)
FX2N-16EYR-ES/UL	16	—	16	Relè
FX2N-16EYT-ESS/UL	16	—	16	Transistor (circuito positivo)

Tab. 14-1: *Unità di espansione modulari*

* Il modulo combinato FX2N-8ER-ES/UL occupa nel PLC 8 ingressi e 8 uscite. Rispettivamente 4 ingressi e 4 uscite vengono occupati, ma non possono essere utilizzati.

14.2 Descrizione degli apparecchi

14.2.1 FX2N-8ER-ES/UL
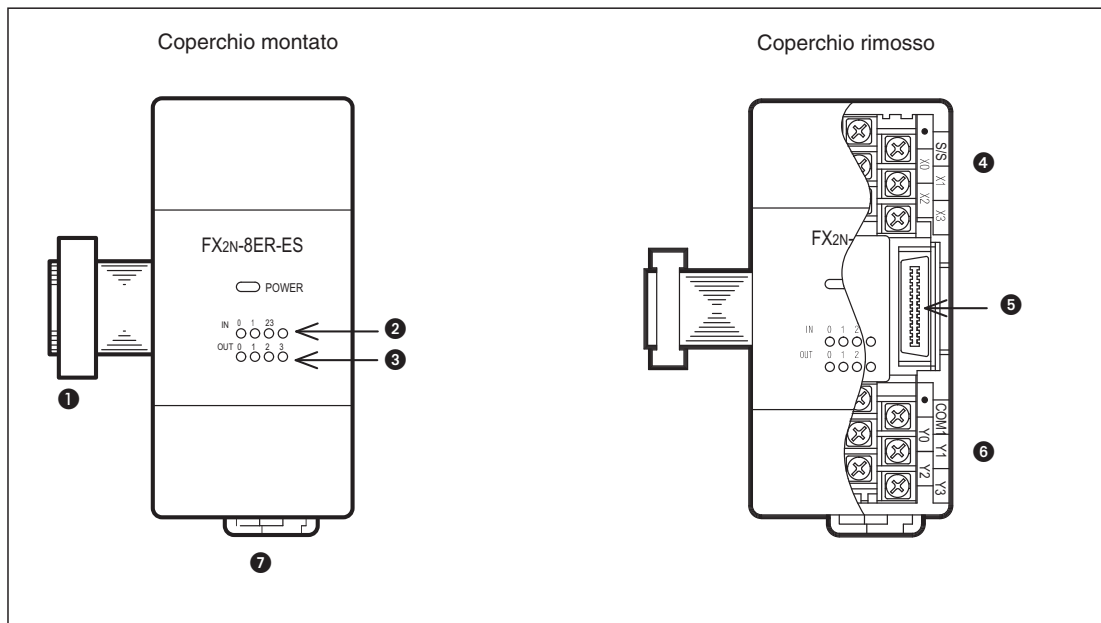
Fig. 14-1: *Unità di espansione modulare FX2N-8ER-ES/UL*

N°	Denominazione	Descrizione
❶	Cavo di espansione	Con questo cavo si collega l'unità di espansione sul lato destro di una unità base oppure di un altro modulo.
❷	Segnalazione di stato degli ingressi	Ad ogni ingresso è assegnato un diodo luminoso, che si accende quando l'ingresso è inserito.
❸	Segnalazione di stato delle uscite	Ad ogni uscita è assegnato un diodo luminoso. Questo LED è acceso quando l'uscita è inserita.
❹	Morsetti degli ingressi	Agli ingressi possono essere collegati ad es. interruttori, pulsanti o sensori.
❺	Connettore di espansione	Tramite questo connettore di espansione sul lato destro dell'unità di espansione possono essere collegati altri moduli.
❻	Morsetti delle uscite	Alle uscite vengono collegati dispositivi, che devono essere comandati dal PLC (ad es. relè o lampade).
❼	Linguetta di montaggio per guida DIN	Tirare questa linguetta in basso per montare l'unità su una guida DIN o rimuoverla dalla guida DIN.

Tab. 14-2: *Descrizione del FX2N-8ER-ES/UL*

NOTA

L'unità di espansione modulare FX2N-8ER-ES/UL occupa nel PLC 8 ingressi e 8 uscite, dei quali tuttavia possono essere utilizzati solo 4 ingressi e 4 uscite.
Se ad esempio al modulo di espansione è assegnato l'indirizzo di sinistra X40, nel programma possono essere impiegati X40, X41, X42 e X43. Ma anche gli ingressi da X44 a X47 sono occupati dal FX2N-8ER-ES/UL e non sono più disponibili nemmeno per altri moduli,.
Anche per le uscite vengono utilizzati solo i quattro indirizzi inferiori (esempio: indirizzo di sinistra= Y20, vengono occupati da Y20 a Y27, ma possono essere comandati solo da Y20 a Y23.)

14.2.2 FX2N-8EX-ES, FX2N-8EYR-ES/UL e FX2N-8EYT-ESS/UL

Fig. 14-2: Unità di espansione modulari con 8 ingressi o uscite

N°	Denominazione	Descrizione
❶	Cavo di espansione	Con questo cavo si collega l'unità di espansione sul lato destro di una unità base oppure di un altro modulo.
❷	Per unità di espansione con 8 ingressi digitali: Segnalazione di stato degli ingressi	Ad ogni ingresso è assegnato un diodo luminoso, che si accende quando l'ingresso è inserito.
	Per unità di espansione con 8 uscite digitali: Segnalazione di stato delle uscite	Ad ogni uscita è assegnato un diodo luminoso. Questo LED è acceso quando l'uscita è inserita.
❸	Morsetti degli ingressi o delle uscite	A questi morsetti a vite si collegano unità periferiche.
❹	Connettore di espansione	Tramite questo connettore di espansione sul lato destro dell'unità di espansione possono essere collegati altri moduli.
❺	Linguetta di montaggio per guida DIN	Tirare questa linguetta in basso per montare l'unità su una guida DIN o rimuoverla dalla guida DIN.

Tab. 14-3: Descrizione delle unità di espansione modulari con 8 ingressi o uscite

14.2.3 FX2N-16EX-ES/UL, FX2N-16EYR-ES/UL e FX2N-16EYT-ESS/UL

Fig. 14-3: *Unità di espansione modulari con 16 ingressi o uscite*

N°	Denominazione	Descrizione
❶	Cavo di espansione	Con questo cavo si collega l'unità di espansione sul lato destro di una unità base oppure di un altro modulo.
❷	Per Moduli di ingresso: Segnalazione di stato degli ingressi (byte a bassa priorità)	Ad ogni ingresso e ad ogni uscita è assegnato un diodo luminoso, che si accende quando l'ingresso o l'uscita sono inseriti.
	Per moduli di uscita: Segnalazione di stato delle uscite (byte a bassa priorità)	
❸	Per Moduli di ingresso: Segnalazione di stato degli ingressi (byte ad alta priorità)	
	Per moduli di uscita: Segnalazione di stato delle uscite (byte ad alta priorità)	
❹	Morsetti degli ingressi o uscite (byte a bassa priorità)	A questi morsetti a vite si collegano unità periferiche.
❺	Connettore di espansione	Tramite questo connettore di espansione sul lato destro dell'unità di espansione possono essere collegati altri moduli.
❻	Morsetti degli ingressi o delle uscite (byte ad alta priorità)	A questi morsetti a vite si collegano unità periferiche.
❼	Linguetta di montaggio per guida DIN	Tirare questa linguetta in basso per montare l'unità su una guida DIN o rimuoverla dalla guida DIN.

Tab. 14-4: *Descrizione delle unità di espansione modulari con 16 ingressi o uscite*

14.3 Caratteristiche tecniche

14.3.1 Tensione di alimentazione

Caratteristiche tecniche	Tutte le unità di espansione modulari
Tensione di alimentazione	24 V DC (dall'unità base o da una unità di espansione compatta)

Tab. 14-5: *Tensione di alimentazione delle unità di espansione modulari*

14.3.2 Caratteristiche degli ingressi

Caratteristiche tecniche	FX2N-8ER-ES/UL	FX2N-8EX-ES/UL	FX2N-16EX-ES/UL
Numero di ingressi	4	8	16
Isolamento	Accoppiatori ottici		
Potenziale dei segnali di ingresso	circuito negativo (sink) o circuito positivo (source)		
Tensione nominale di ingresso	24 V DC (+10 % / -10 %)		
Resistenza di ingresso	4,3 kΩ		
Corrente nominale di ingresso	5 mA (a 24 V DC)		
Corrente per stato di commutazione „ON“	≥ 3,5 mA		
Corrente per stato di commutazione „OFF"	≤ 1,5 mA		
Tempo di risposta	ca. 10 ms		
Sensori collegabili	Contatti a potenziale zero Circuito negativo (sink): sensori con transistor NPN e collettore aperto Circuito positivo (source): sensori con transistor PNP e collettore aperto		
Segnalazione di stato	Un LED per ogni ingresso		
Collegamento	Morsettiere verticali		

Tab. 14-6: *Caratteristiche degli ingressi delle unità di espansione modulari*

14.3.3 Caratteristiche delle uscite

Uscite a relè

Caratteristiche tecniche		FX2N-8ER-ES/UL	FX2N-8EYR-ES/UL	FX2N-16EYR-ES/UL
Numero di uscite		4	8	16
Isolamento		mediante relè		
Tipo di uscita		relè		
Tensione di commutazione		max. 30 V DC max. 240 V AC		
Corrente di commuta-zione	Carico ohmico	2 A per ogni uscita, 8 A per ogni gruppo		
	Carico induttivo	80 VA		
Carico min. di commutazione		5 V DC, 2 mA		
Tempo di risposta	OFF→ ON	ca. 10 ms		
	ON → OFF	ca. 10 ms		
Durata utile dei contatti dei relè*		3.000.000 di commutazioni a 20 VA (0,2 A/100 V AC oppure 0,1 A/ 200 V AC) 1.000.000 di commutazioni a 35 VA (0,35 A/100 V AC oppure 0,17 A/ 200 V AC) 200.000 commutazioni a 80 VA (0,8 A/100 V AC oppure 0,4 A/ 200 V AC)		
Segnalazione di stato		Un LED per ogni uscita		
Collegamento		Morsettiere verticali		
Numero di gruppi di uscita e uscite per gruppo		1 gruppo con 4 uscite	2 gruppi con 4 uscite cad.	2 gruppi con 8 uscite cad.

Tab. 14-7: *Caratteristiche delle unità di espansione con uscite a relè*

* Questi dati sono basati su test, nei quali le uscite sono state collegate con una frequenza di 0,5 Hz (1 s ON, 1 s OFF). Ad un potere di apertura di 20 VA e carichi induttivi, come ad esempio relè o elettrovalvole, la durata utile media dei contatti dei relè è circa 500.000 cicli. Considerare tuttavia che, in caso di disinserzione di induttanze o di correnti alte, si forma una scintilla che abbrevia la vita dei contatti dei relè. Osservare le avvertenze per la protezione delle uscite nel capitolo 6.4.3.

Uscite a transistor

Caratteristiche tecniche		FX2N-8EYT-ESS/UL	FX2N-16EYT-ESS/UL
Numero di uscite		8	16
Isolamento		con optoisolatori	
Tipo di uscita		transistor (circuito positivo)	
Tensione di commutazione		da 5 V DC a 30 V DC	
Corrente di commuta-zione	Carico ohmico	0,5 A per uscita, 0,8 A per gruppo con 4 uscite, 1,6 A per gruppo con 8 uscite	
	Carico induttivo	12 W a 24 V DC	
Corrente di dispersione con uscita disinserita		≤ 0,1 mA a 30 V DC	
Carico min. di commutazione		—	
Tempo di risposta	OFF→ ON	≤ 0,2 ms a minimo 200 mA (24 V DC)	
	ON→ OFF	≤ 0,2 ms a minimo 200 mA (24 V DC)	
Segnalazione di stato		Un LED per ogni uscita	
Collegamento		Morsettiere verticali	
Numero di gruppi di uscita e uscite per gruppo		2 gruppi con 4 uscite cad.	2 gruppi con 8 uscite cad.

Tab. 14-8: *Caratteristiche delle unità di espansione modulari con uscite a transistor*

14.3.4 Dimensioni e pesi

FX2N-8ER-ES/UL, FX2N-8EX-ES/UL, FX2N-8EYR-ES/UL e FX2N-8EYT-ESS/UL
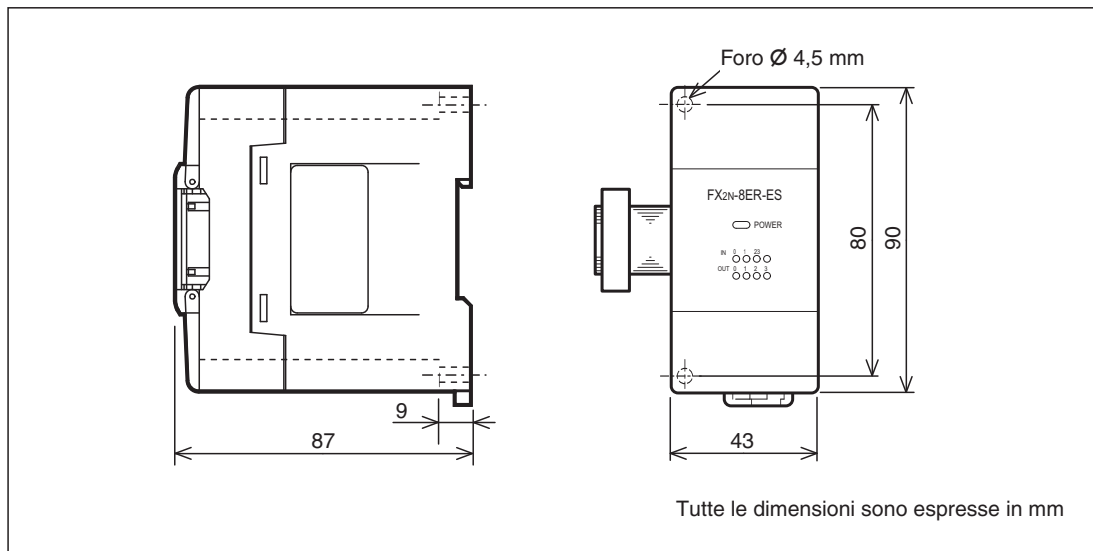
Fig. 14-4: *Dimensioni delle unità di espansione modulari con 8 indirizzi*

FX2N-16EX-ES/UL, FX2N-16EYR-ES/UL e FX2N-16EYT-ESS/UL
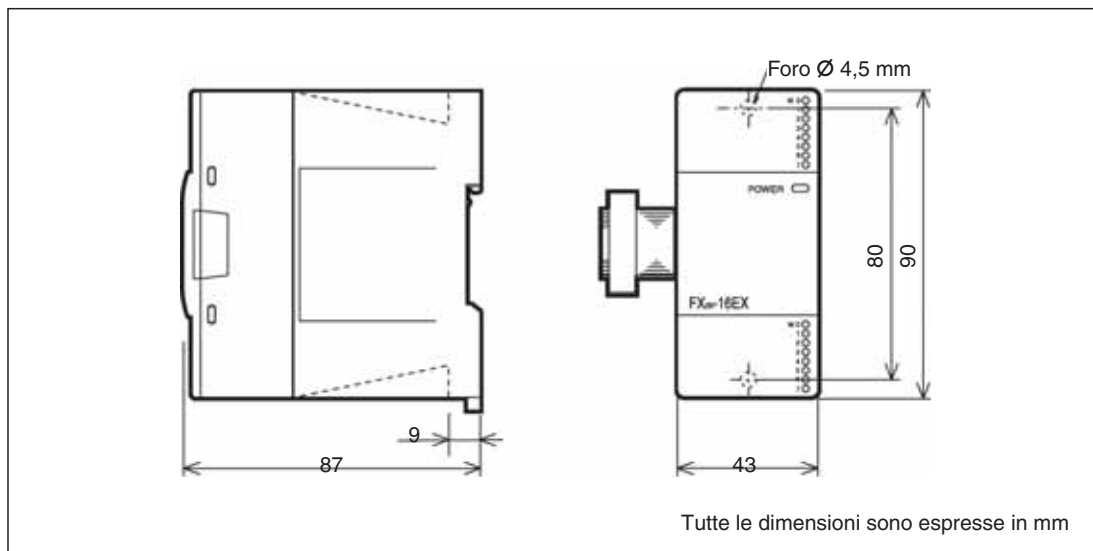
Fig. 14-5: *Dimensioni delle unità di espansione modulari con 16 indirizzi*

Pesi

FX2N-8ER-ES/UL, FX2N-8EX-ES/UL, FX2N-8EYR-ES/UL e FX2N-8EYT-ESS/UL: 0,2 kg

FX2N-16EX-ES/UL, FX2N-16EYR-ES/UL e FX2N-16EYT-ESS/UL: 0,3 kg

14.4 Occupazione morsetti

14.4.1 Moduli di ingresso

FX2N-8ER-ES/UL
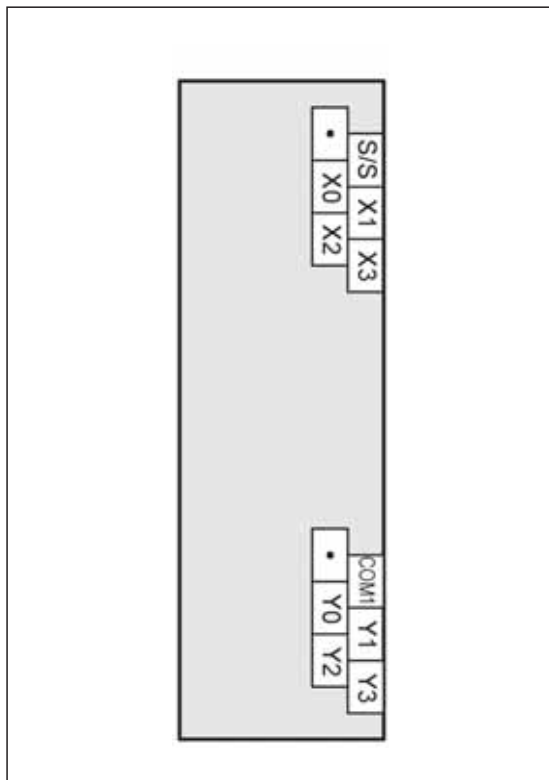
Fig. 14-6:
Occupazione dei morsetti dell'unità di espansione modulare FX2N-8ER-ES/UL con 4 ingressi e 4 uscite

FX2N-8EX-ES/UL
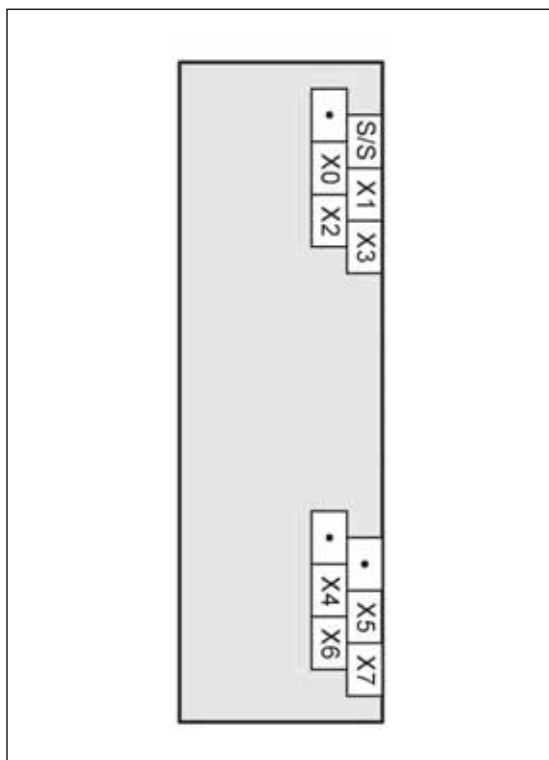
Fig. 14-7:
Occupazione dei morsetti dell'unità di espansione modulare FX2N-8EX-ES/UL con 8 ingressi

FX2N-16EX-ES/UL
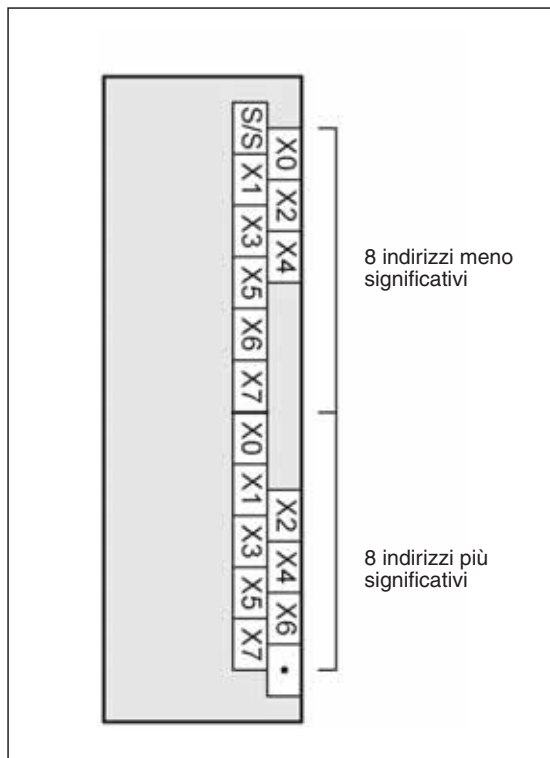
Fig. 14-8:
Occupazione dei morsetti dell'unità di espansione modulare FX2N-16EX-ES/UL con 16 ingressi

14.4.2 Moduli di uscita

FX2N-8EYR-ES/UL
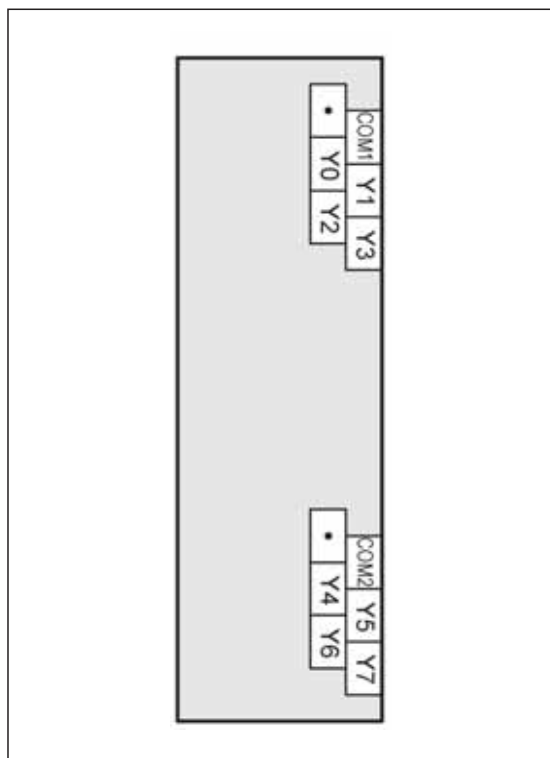
Fig. 14-9:
Occupazione dei morsetti dell'unità di espansione modulare FX2N-8EYR-ES/UL con 8 uscite a relè

FX2N-8EYT-ESS/UL
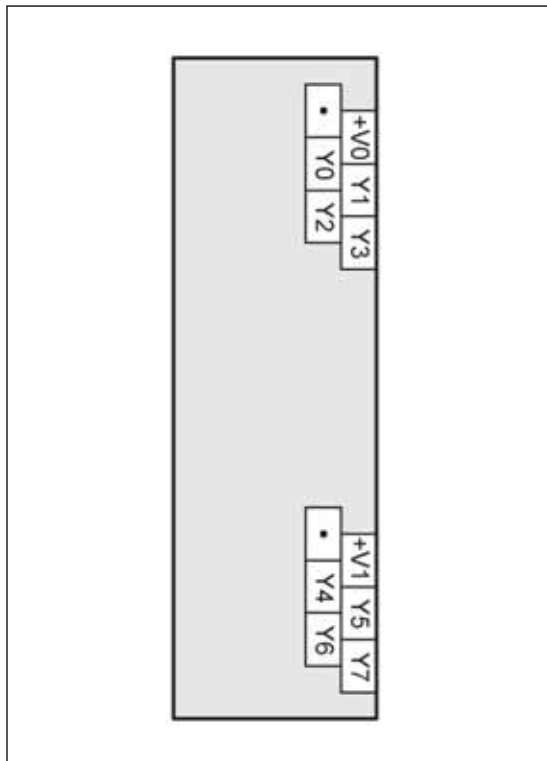
Fig. 14-10:
Occupazione dei morsetti dell'unità di espansione modulare FX2N-8EYT-ESS/UL con 8 uscite a transistor

FX2N-16EYR-ES/UL
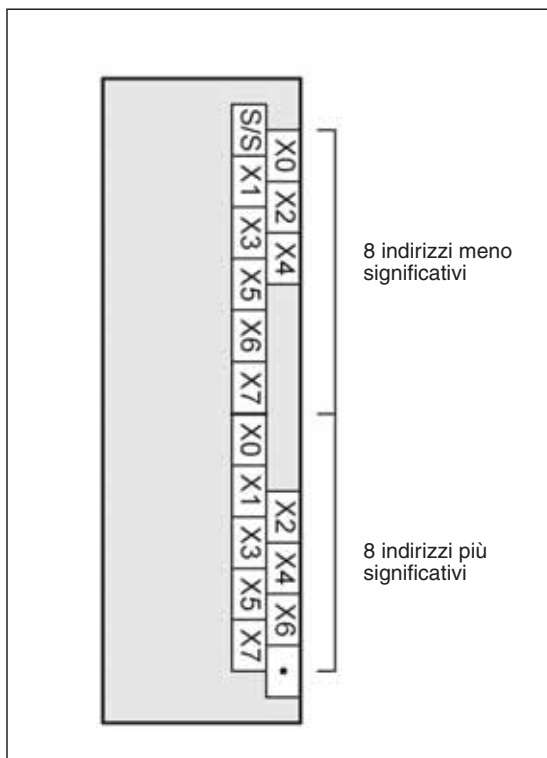
Fig. 14-11:
Occupazione dei morsetti dell'unità di espansione modulare FX2N-16EYR-ES/UL con 16 uscite a relè

FX2N-16EYT-ESS/UL
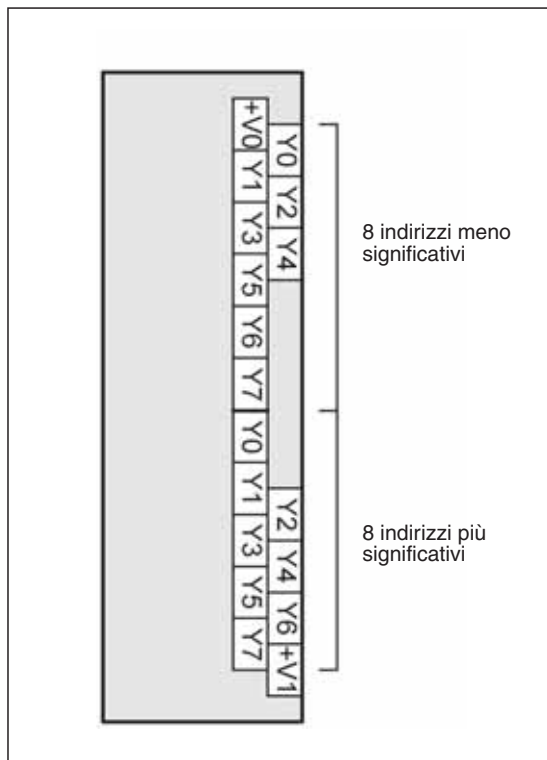
Fig. 14-12:
Occupazione dei morsetti dell'unità di espansione modulare FX2N-16EYT-ESS/UL con 16 uscite a transistor

15 Contatori ad alta velocità

15.1 Introduzione

I contatori ad alta velocità (high-speed-counter), integrati in una unità base della serie MELSEC FX3U, contano i segnali, che vengono rilevati sugli ingressi dell'unità base o di un modulo adattatore FX3U-4HSX-ADP.

Questi due tipi di ingressi di conteggio si distinguono nella frequenza massima e nel tipo dei segnali di ingresso:

- Ingressi dell'unità base FX3U

  Gli ingressi integrati nell'unità base contano i segnali da un dispositivo che dispone di un'uscita con collettore aperto. La frequenza d'ingresso massima può raggiungere i 100 kHz.

- Ingressi di un FX3U-4HSX-ADP

  Ad un ingresso di un modulo adattatore di ingresso ad alta velocità può essere collegato un dispositivo il cui segnale di uscita viene emesso tramite un driver differenziale. Un FX3U-4HSX-ADP può rilevare segnali fino ad una frequenza di 200 kHz.
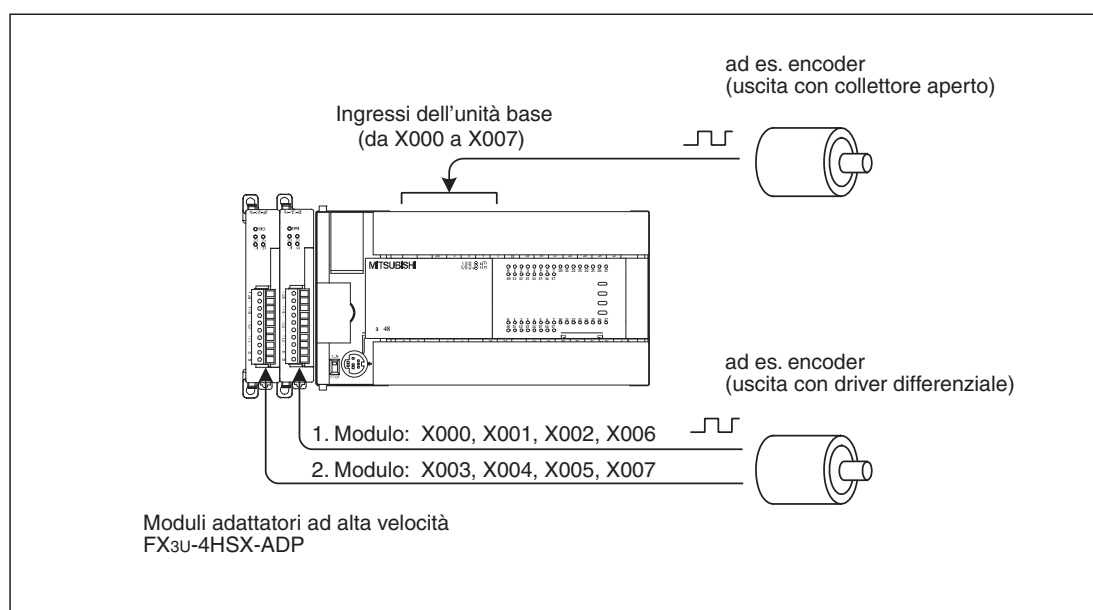
Fig. 15-1: *I segnali di ingresso rapidi possono essere rilevati con gli ingressi da X000 a X0007 dell'unità base o mediante moduli adattatori FX3U-4HSX-ADP.*

NOTE

Ad una unità base della serie FX3U possono essere collegati fino a due moduli adattatori FX3U-4HSX-ADP

Quando si collega un modulo adattatore di ingresso ad alta velocità, all'unità base ed a questo modulo adattatore di ingresso ad alta velocità vengono assegnati gli stessi indirizzi di ingresso. È consentito collegare rispettivamente solo uno di questi ingressi. Se si utilizzano entrambi gli ingressi, si possono verificare malfunzionamenti, poiché gli ingressi dei moduli adattatori di ingresso ad alta velocità e dell'unità base sono collegati in somma logica.

15.2 Dati degli ingressi di conteggio

15.2.1 Ingressi dell'unità base FX3U

Per rilevare un segnale ad alta frequenza si utilizzano gli ingressi da X000 a X007 dell'unità base. Nel capitolo si riportano le caratteristiche tecniche di questi ingressi.

15.2.2 Ingressi di un modulo di ingressi ad alta velocità FX3U-4HSX-ADP

Caratteristiche tecniche	FX3U-4HSX-ADP		
Numero di ingressi integrati	4 (Questi ingressi aggiuntivi non vengono contati nel calcolo degli ingressi occupati di un PLC .)		
Generatori di segnale collegabili	Uscite con driver differenziali (Il collegamento di ingresso del FX3U-4HSX-ADP corrisponde al circuito integrato AM26C32 (ricevitore differenziale quadruplo))		
Frequenze di ingresso massime	Contatore monofase con un ingresso di conteggio	200 kHz	Questi valori sono validi se i segnali di ingresso vengono rilevati con contatori hardware. Se per il conteggio vengono utilizzati contatori software, le frequenze di ingresso sono identiche a quelle dell'unità base.
	Contatore monofase con due ingressi di conteggio		
	Contatore bifase con due ingressi di conteggio	100 kHz	
Lunghezza di impulso rilevabile	≥ 1 μs		
Isolamento	Con optoisolatori		
Massima lunghezza della linea	10 m		

Tab. 15-1: Caratteristiche degli ingressi di un modulo adattatore FX3U-4HSX-ADP

Collegamento interno degli ingressi
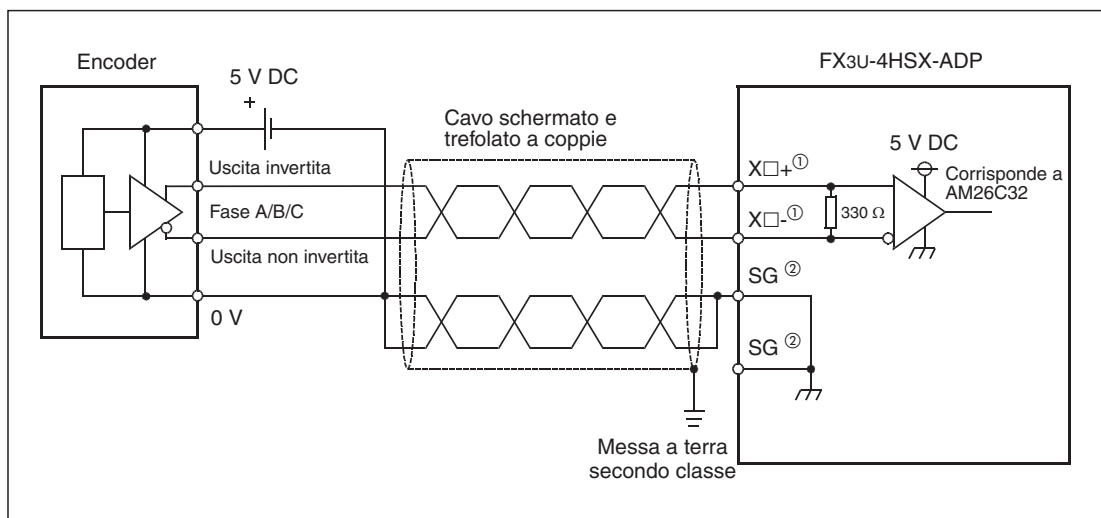
Fig. 15-2: Collegamento di un encoder con uscita differenziale agli ingressi di un FX3U-4HSX-ADP

① „X□" rappresenta un ingresso del FX3U-4HSX-ADP

② I collegamenti SG del primo FX3U-4HSX-ADP e del secondo FX3U-4HSX-ADP sono reciprocamente isolati.

15.2.3 Istruzioni per il collegamento degli ingressi di conteggio

Per il conteggio di impulsi collegare agli ingressi solo unità che possono fornire i segnali indicati nella tabella seguente.

Ingressi utilizzati	Generatori di segnale collegabili
Ingressi dell'unità base FX3U	Uscite con collettore aperto (24 V DC)
Ingressi di un modulo adattatore FX3U-4HSX-ADP	Uscite con driver differenziali (max. 5 V DC)

Tab. 15-2: *Gli ingressi dell'unità base elaborano segnali diversi rispetto agli ingressi di un FX3U-4HSX-ADP*

NOTE

Prima del collegamento al PLC, controllare le caratteristiche tecniche delle unità esterne.

Le unità con una uscita di tensione ed encoder assoluto non possono essere collegare agli ingressi di conteggio dell'unità base FX3U o di un FX3U-4HSX-ADP.

Il capitolo 15.10 contiene esempi per il cablaggio degli ingressi, quando vengono utilizzati contatori ad alta velocità.

15.3 Tipi di contatori e metodi di conteggio

Una unità base della serie FX3U è dotata di diversi tipi di contatori ad alta velocità:

- Contatori monofase con un ingresso di conteggio
- Contatori monofase con due ingressi di conteggio
- Contatori bifase con due ingressi di conteggio (ingresso fase A e B)

Tutti i contatori hanno un campo di conteggio di 32 bit e sono bidirezionali, possono quindi contare in senso incrementale e decrementale.

Per alcuni contatori, agli ingressi del PLC possono essere collegati segnali esterni per l'azzeramento o l'avvio del contatore.

15.3.1 Contatori hardware e contatori software

I contatori veloci, con riferimento al loro funzionamento, si suddividono in contatori hardware e contatori software.

- Contatori hardware

  I contatori hardware contano gli impulsi di ingresso, indipendentemente dal programma, in circuiti separati. In tal modo possono essere rilevate alte frequenze. In determinate condizioni, i contatori hardware vengono tuttavia trattati come contatori software. In tal caso la max. frequenza di ingresso di un contatore e la somma consentita delle frequenze di ingresso di tutti i contatori si riduce.

- Contatori software

  Per il conteggio i contatori software attivano un interrupt nella CPU del PLC. Quando s'impiegano contatori software devono essere considerate limitazioni nella max. frequenza di ingresso di un contatore e nella somma delle frequenze di ingresso di tutti i contatori.

15.3.2 Metodi di conteggio

Contatori monofase con un ingresso di conteggio
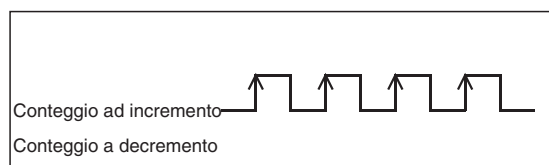
Fig. 15-3:
Nei contatori monofase con un ingresso di conteggio il valore di conteggio cambia ad ogni fronte di salita del segnale di ingresso.

A ciascuno di questi contatori (da C235 a C245) è assegnata una memoria speciale nel campo da M8235 a M8245. Il senso di conteggio è definito dallo stato della memoria speciale:

- Memoria non settata (0): conteggio incrementale
- Memoria settata (1): conteggio decrementale

Contatori monofase con due ingressi di conteggio
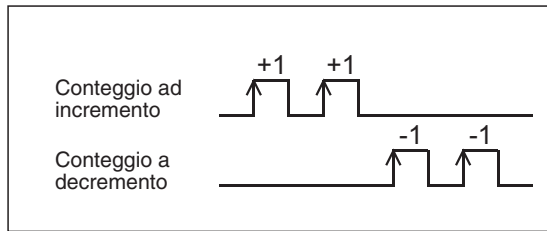
Fig. 15-4:
Nei contatori monofase con due ingressi di conteggio i fronti di salita di un segnale vengono contati con incremento ed i fronti di salita dell'altro segnale con decremento.

Il senso di conteggio attuale di questi contatori (da C246 a C250) risulta dallo stato delle memorie speciali da M8246 a M8250:

- Memoria non settata (0): conteggio incrementale
- Memoria settata (1): conteggio decrementale

Contatori bifase con due ingressi di conteggio

I contatori bifase hanno un ingresso di conteggio fase A ed uno fase B. La differenza di fase dei segnali su questi ingressi definisce se il contatore conta in senso incrementale o decrementale. Si può inoltre stabilire se contare solo i fronti del segnale fase B (rilevamento di un fronte) oppure se sul risultato del conteggio devono influire i fronti del segnale fase A e fase B (rilevamento di quattro fronti).
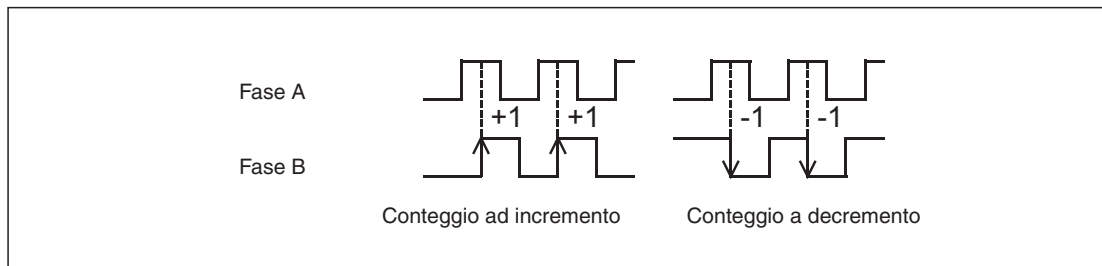
Fig. 15-5: *Modo di conteggio di un contatore bifase al rilevamento di un fronte*
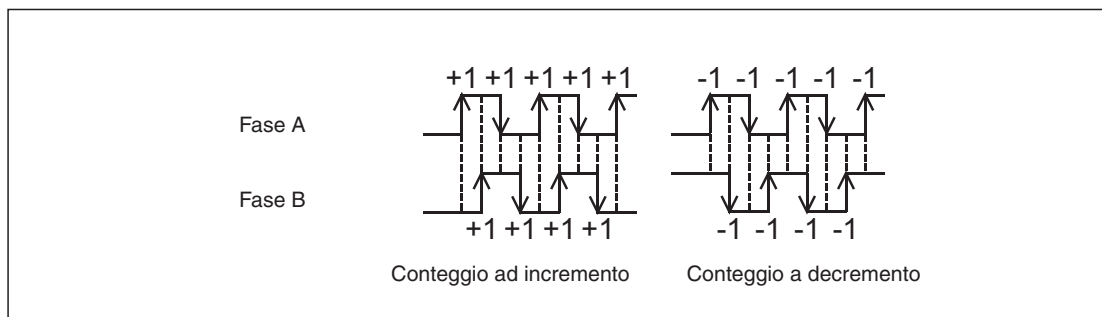
Fig. 15-6: *Modo di conteggio di un contatore bifase al rilevamento di quattro fronti*

La commutazione tra il conteggio di uno e quello di quattro fronti avviene per mezzo di memorie speciali (vedi capitolo 15.11.3).

Il senso di conteggio attuale dei contatori bifase da C251 a C255 è indicato dallo stato delle memorie speciali da M8251 a M8255:

- Memoria non settata (0): il contatore conta in senso incrementale
- Memoria settata (1): il contatore conta in senso decrementale

15.4 Indirizzi e funzioni dei contatori ad alta velocità

Tutti i contatori veloci hanno le seguenti proprietà:

- Campo di conteggio: da -2 147 483 648 a 2 147 483 647 (Bit)
- Conteggio incrementale o decrementale

15.4.1 Indicazione dei contatori ad alta velocità

Gli ingressi di conteggio ed il tipo di contatore (contatori hardware o software) sono assegnati definitivamente alla maggior parte dei contatori veloci (vedi capitolo). Tuttavia per alcuni contatori gli ingressi o il tipo di contatore possono essere cambiati per mezzo di memorie speciali. Per distinguere se questi contatori funzionano nella configurazione standard oppure in modo commutato, in questo manuale agli indirizzi di questi contatori si aggiungono le lettere „OP“.

Contatori in configurazione standard			Contatori in modo commutato			Commutazione eseguita da
Denominazione	**Funzione**	**Ingresso**	**Denominazione**	**Funzione**	**Ingresso**	
C244	Contatore software	X000	**C244(OP)**	Contatore hardware	X006	M8390
C245		X002	**C245(OP)**		X007	M8391
C248		X003	**C248(OP)**		X003	M8392
C253	Contatore hardware	X003 X004	**C253(OP)**	Contatore software	X003 X004	M8392

Tab. 15-3: *Confronto delle funzioni e degli ingressi dei contatori commutabili*

15.4.2 Panoramica dei contatori ad alta velocità

Utilizzo del contatore	Indirizzo	Tipo di contatore	Conteggio di un fronte/ Conteggio di quattro fronti	Ingresso di RESET esterno	Ingresso di START esterno
Contatore monofase con un ingresso di conteggio	C235 ① C236 ① C237 ① C238 ① C239 ① C240 ①	Contatore hardware ④	—	○	○
	C244(OP) ② C245(OP) ②		—	○	○
	C241 C242 C243	Contatore software	—	● ⑥	○
	C244 ② C245 ②		—	● ⑥	●
Contatore monofase con due ingressi di conteggio	C246 ① C248(OP) ①②	Contatore hardware ④	—	○	○
	C247 C248 ②	Contatore software	—	● ⑥	○
	C249 C250		—	● ⑥	●
Contatore bifase con due ingressi di conteggio	C251 ①	Contatore hardware ④	Conteggio di 1 fronte ⑤	○	○
			Conteggio di 4 fronti ⑤		
	C252	Contatore software	Conteggio di 1 fronte ⑤	● ⑥	○
			Conteggio di 4 fronti ⑤		
	C253 ①	Contatore hardware ④	Conteggio di 1 fronte ⑤	● ⑥	○
			Conteggio di 4 fronti ⑤		
	C253(OP) ③	Contatore software	Conteggio di 1 fronte ⑤	○	○
			Conteggio di 4 fronti ⑤		
	C254 C255		Conteggio di 1 fronte ⑤	● ⑥	●
			Conteggio di 4 fronti ⑤		

Tab. 15-4: *Contatori ad alta velocità dei controllori della serie MELSEC FX3U*

① Nell'uso degli ingressi dell'unità base e con impulsi di ingresso ad una frequenza da 50 kHz a 100 kHz tenere presenti le avvertenze seguenti:

– La lunghezza del cablaggio degli impulsi di ingresso non deve superare 5 m.

– Installare una resistenza aggiuntiva, che aumenti la corrente dell'uscita con collettore aperto collegata ad almeno 20 mA (vedi capitolo 15.10).

② C244, C245 e C248 sono configurati nello standard come contatori software. Ma mediante memorie speciali possono essere commutati a contatori hardware (capitoli 15.4.1 e 15.11.3).

③ C253 è predefinito come contatore hardware. Ma per mezzo delle memorie speciali M8388 e M8392 può essere configurato come contatore software (vedi capitoli 15.4.1 e 15.11.3).

④ In determinate condizioni, i contatori hardware vengono trattati come contatori software. In tal caso la max. frequenza di ingresso di un contatore e la frequenza totale ammessa di tutti i contatori si riduce (vedi capitolo 15.8).

⑤ I contatori bifase sono predefiniti come contatori di 1 fronte. Tuttavia per mezzo di memorie speciali possono essere commutati al conteggio di 4 fronti (vedi capitolo 15.11.3).

⑥ Gli ingressi di RESET esterni cancellano, se vengono inseriti, il valore effettivo di contatori. Per mezzo delle memorie speciali M8388 e M8392, questi ingressi possono essere tuttavia configurati in modo che azzerino il contatore quando queste vengono disinserite (vedi capitolo 15.11.3).

15.5 Assegnazione degli ingressi

Ai contatori ad alta velocità sono assegnati gli ingressi da X000 a X007. Se nel programma non si utilizzano contatori veloci, i loro ingressi possono essere collegati ed interrogati come normali ingressi del PLC.

Collegamenti utilizzati		Ingressi							
		X000	X001	X002	X003	X004	X005	X006	X007
Unità base		●	●	●	●	●	●	●	●
Modulo adattatore di ingresso ad alta velocità FX3U-4HSX-ADP	1. Modulo	●	●	●	○	○	○	●	○
	2. Modulo	○	○	○	●	●	●	○	●

Tab. 15-5: *Contatori ad alta velocità dei controllori della serie MELSEC FX3U*

● : L'ingresso è a disposizione dei contatori veloci.

○ : L'ingresso non è a disposizione dei contatori veloci.

Utilizzo del contatore	Indirizzo	Tipo di contatore	Ingressi							
			X000	X001	X002	X003	X004	X005	X006	X007
Contatore monofase con un ingresso di conteggio	C235 ①	H/W ④	U/D							
	C236 ①			U/D						
	C237 ①				U/D					
	C238 ①					U/D				
	C239 ①						U/D			
	C240 ①							U/D		
	C241	S/W	U/D	R						
	C242				U/D	R				
	C243						U/D	R		
	C244		U/D	R					S	
	C244(OP) ②	H/W ④							U/D	
	C245	S/W			U/D	R				S
	C245(OP) ②	H/W ④								U/D
Contatore monofase con due ingressi di conteggio	C246 ①	H/W ④	U	D						
	C247	S/W	U	D	R					
	C248 ②					U	D	R		
	C248(OP) ①②	H/W ④				U	D			
	C249	S/W	U	D	R				S	
	C250					U	D	R		S
Contatore bifase con due ingressi di conteggio	C251 ①	H/W ④	A	B						
	C252	S/W	A	B	R					
	C253 ①	H/W ④				A	B	R		
	C253(OP) ③	S/W				A	B			
	C254		A	B	R				S	
	C255					A	B	R		S

Tab. 15-6: *Assegnazione degli ingressi ai contatori ad alta velocità;*
I campi con bordo più spesso contrassegnano gli ingressi del 1° modulo adattatore FX3U-4HSX-ADP

Leggenda per la tabella 15-6:

H/W: contatore hardware
S/W: contatore software
U: ingresso con conteggio incrementale
D: ingresso con conteggio decrementale
A: ingresso fase A
B: ingresso fase B
R: ingresso di reset
S: ingresso di start

Note sulla tabella 15-6:

① Nell'uso degli ingressi dell'unità base e con impulsi di ingresso ad una frequenza da 50 kHz a 100 kHz tenere presenti le avvertenze seguenti:

– La lunghezza del cablaggio degli impulsi di ingresso non deve superare 5 m.

– Installare una resistenza aggiuntiva, che aumenti la corrente dell'uscita con collettore aperto collegata ad almeno 20 mA (vedi capitolo 15.10).

② C244, C245 e C248 sono configurati nello standard come contatori software. Ma mediante memorie speciali possono essere commutati a contatori hardware (capitoli 15.4.1 e 15.11.3).

③ C253 è predefinito come contatore hardware. Ma per mezzo delle memorie speciali M8388 e M8392 può essere configurato come contatore software (vedi capitoli 15.4.1 e 15.11.3).

④ I contatori hardware diventano contatori software se viene usata una delle istruzioni DHSCS, DHSCR, DHSZ o DHSCT. Anche C253 diventa contatore software, se la logica del segnale dell'ingresso di RESET viene invertita con le memorie speciali M8388 e M8389. Inoltre, per mezzo delle memorie speciali M8388 e M8392, C253 può essere configurato come contatore software (vedi capitoli 15.4.1 e 15.11.3).

Uso degli ingressi per contatori ad alta velocità

- Un ingresso non può essere usato più volte.

  Nell'impiego di diversi contatori veloci è necessario prestare attenzione a non utilizzare alcun contatore i cui ingressi siano già occupati da un altro contatore.

  Gli ingressi da X000 a X007 possono essere usati, oltre che come ingressi di conteggio per contatori ad alta velocità, anche per l'avvio di programmi di interrupt, per rilevare impulsi di breve durata (funzione pulse-catch) e per il comando di istruzioni (SPD, ZRN, DSZR, DVIT), ma non possono eseguire queste funzioni contemporaneamente. Non è ammessa una occupazione multipla degli ingressi.

  Esempio:
  Se nel programma il contatore C251 è stato programmato, vengono occupati gli ingressi X000 e X001. Di conseguenza i contatori C235, C236, C241, C244, C246, C247, C249, C252 e C254, gli interrupt-pointer I000 e I001, la funzione pulse-catch con M8170 e M8171 e le istruzioni SPD, ZRN, DSZR e DVIT non possono più essere utilizzati.

- Collegamento di moduli adattatori di ingresso ad alta velocità FX3U-4HSX-ADP

  Quando si collegano moduli adattatori di ingresso ad alta velocità, all'unità base ed ai moduli adattatori di ingresso ad alta velocità vengono assegnati gli stessi indirizzi di ingresso. È consentito collegare rispettivamente solo uno di questi ingressi. Se si utilizzano entrambi gli ingressi, si possono verificare malfunzionamenti, poiché gli ingressi dei moduli adattatori di ingresso ad alta velocità e dell'unità base sono collegati in somma logica.

15.6 Esempi di programma per contatori ad alta velocità

15.6.1 Contatori monofase con un ingresso di conteggio

- C235

Se l'ingresso X012 è inserito, il valore effettivo del contatore veloce C235 viene incrementato ad ogni cambio del segnale (0 → 1) dell'ingresso X000.

Il senso di conteggio incrementale o decrementale di C235 è determinato dallo stato dell'indicatore speciale M8235. Con l'ingresso X010 il senso di conteggio può essere invertito.

All'inserimento dell'ingresso X011, il valore effettivo di C235 viene cancellato, l'uscita di C235, se al momento è inserita, resta tuttavia settata.
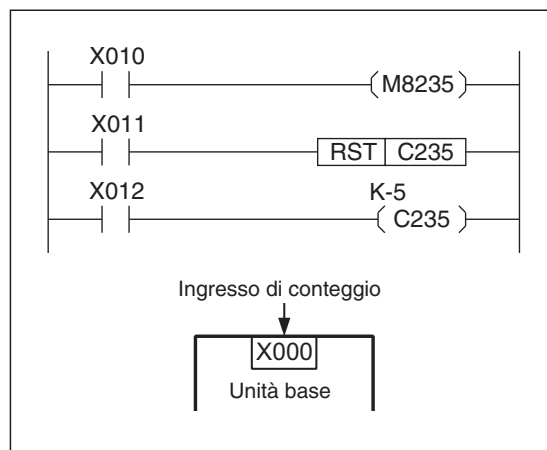
Fig. 15-7: *Programma per il comando del contatore ad alta velocità C235*
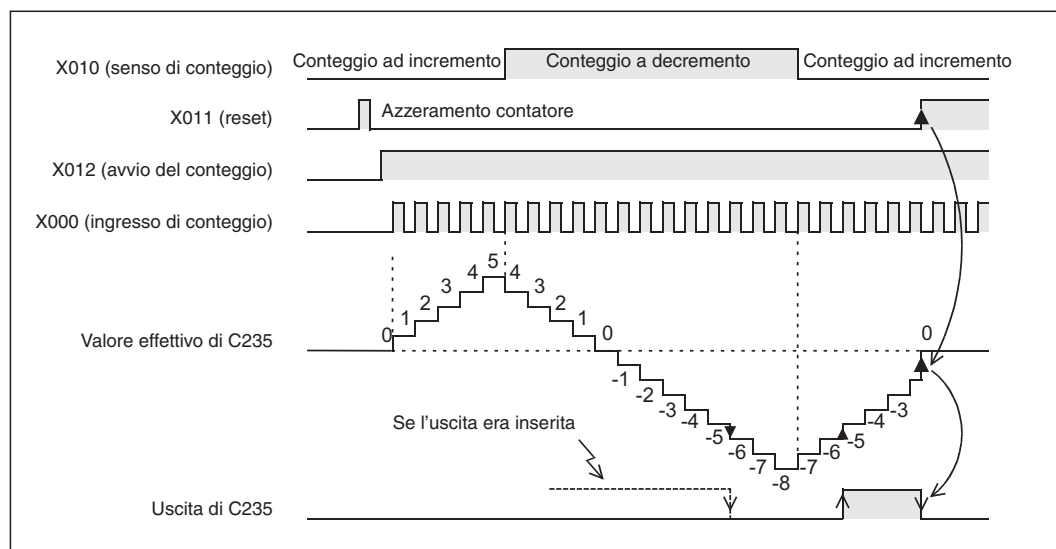
Fig. 15-8: *Andamento del segnale per l'esempio di programma sopra raffigurato*

L'uscita di C235 viene settata se il valore effettivo cambia da -6 a -5. Essa viene azzerata se il valore cambia da -5 a -6.

C235 è un contatore ad anello, vale a dire se il valore effettivo comporta 2.147.483.647, con il conteggio incrementale, al successivo impulso d'ingresso il valore effettivo cambia a -2.147.483.648. Con conteggio decrementale ed un valore effettivo di -2.147.483.648 all'impulso successivo il valore effettivo cambia a 2.147.483.647.

Il valore effettivo, lo stato dell'uscita e lo stato di RESET del C235 si conservano anche in caso di interruzione della tensione di alimentazione del PLC.

- C244

Il contatore veloce C244 può essere avviato ed azzerato tramite gli ingressi del PLC. Se è inserito l'ingresso X012, elaborato nel programma, il conteggio inizia subito dopo che viene inserito anche l'ingresso di START X006. Come ingresso di conteggio s'impiega X000. Il valore nominale per C244 è memorizzato nei registri dati D1 e D0.

Il senso di conteggio del C244 è determinato dallo stato della memoria speciale M8244. In questo esempio di programma lo stato di questa memoria può essere commutato tramite l'ingresso X010.

Con l'ingresso X011 può essere cancellato il valore effettivo del C244. Al C244 è tuttavia assegnato anche l'ingresso X001 come ingresso di RESET esterno. Subito dopo l'inserimento di X001, C244 viene cancellato. Perciò si può rinunciare all'istruzione RST.
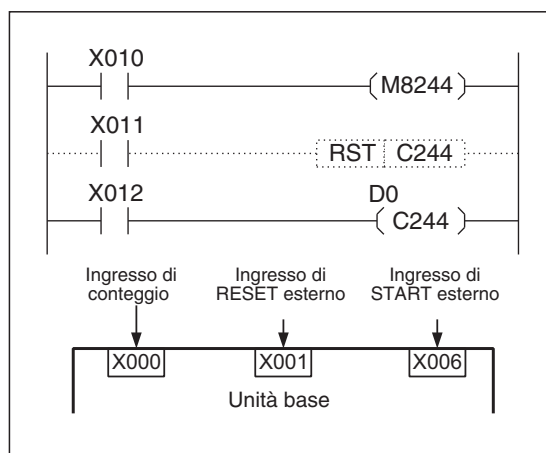
Fig. 15-9:
Programma per il comando del contatore ad alta velocità C244

15.6.2 Contatori monofase con due ingressi di conteggio

- C246

Se l'ingresso X012 è inserito, il valore effettivo del contatore veloce C246 viene incrementato ad ogni cambio del segnale (0 → 1) dell'ingresso X000 e decrementato ad ogni cambio di segnale (0 → 1) dell'ingresso X0010. Il senso di conteggio attuale è indicato dalla memoria speciale M8246 (M8246 = 0: conteggio incrementale, M8246 = 1: conteggio decrementale).
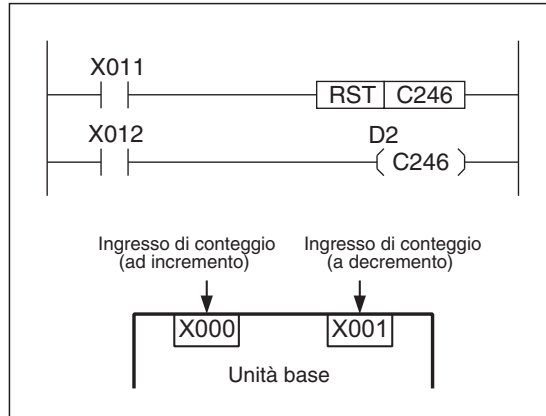
Fig. 15-10: *Esempio di programma con il contatore ad alta velocità C246; il valore nominale viene trasmesso al contatore nei registri dati D3 e D2.*

- C249

Al contatore veloce C249, oltre agli ingressi di conteggio, sono assegnati due ingressi del PLC tramite i quali può essere avviato ed azzerato. Se è inserito l'ingresso X012, elaborato nel programma, il conteggio inizia subito dopo che viene inserito anche l'ingresso di START X006. Gli impulsi sull'ingresso di conteggio X000 vengono contati con incremento e gli impulsi sull'ingresso di conteggio X001 con decremento.

Il valore effettivo del C249 può essere cancellato tramite il programma con l'ingresso X011. Al C249 è tuttavia assegnato anche l'ingresso X002 come ingresso di RESET esterno. C249 viene cancellato subito dopo l'inserzione di X002. Perciò nel programma si può rinunciare all'istruzione RST.

Il senso di conteggio attuale di C249 è indicato dalla memoria speciale M8246 (M8249 = 0: conteggio incrementale, M8249 = 1: conteggio decrementale).
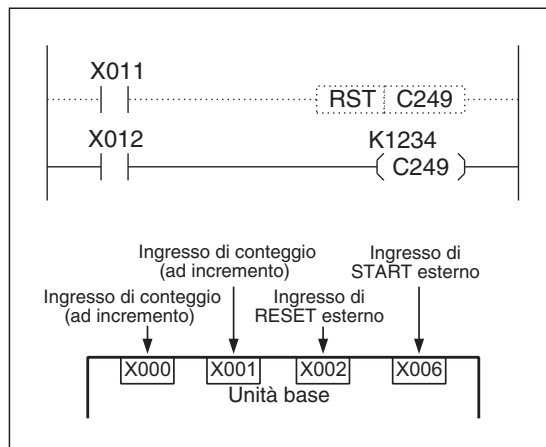
Fig. 15-11: *Esempio di programma con contatore ad alta velocità C249*

15.6.3 Contatori bifase con due ingressi di conteggio

I contatori bifase con due ingressi di conteggio sono contatori a conteggio incrementale e decrementale a 32 bit. Le uscite di questi contatori sono comandate come per i contatori monofase descritti nel capitolo 15.6.1.

- C251

  Se l'ingresso X012 è inserito, il contatore ad alta velocità C251 conta i segnali sui suoi ingressi di fase A e B X000 e X001.

  Il valore effettivo del C235 può essere cancellato con l'ingresso X011.

  Se il valore effettivo di C251 raggiunge o supera il valore nominale, viene inserita l'uscita Y002. Se il valore nominale si riduce al di sotto del valore effettivo, Y002 viene di nuovo disinserita.

  Il senso di conteggio attuale di C251 è indicato dalla memoria speciale M8251 (M8251 = 0: conteggio incrementale, M8251 = 1: conteggio decrementale). Questo stato, in questo esempio, viene espresso all'uscita Y003.
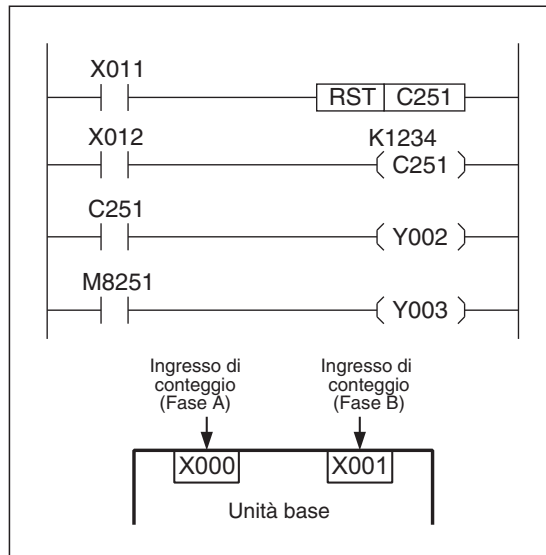
Fig. 15-12:
Esempio di programma con il contatore ad alta velocità C251

- C254

Al contatore veloce C254, oltre agli ingressi di conteggio, sono assegnati due ingressi del PLC, tramite i quali può essere avviato ed azzerato. Se l'ingresso X012 utilizzato nel programma è inserito, il contatore ad alta velocità C251 conta i segnali sui suoi ingressi di fase A e B X000 e X001, dopo che anche l'ingresso di START X006 è stato inserito.

Il valore effettivo del C254 può essere cancellato tramite il programma con l'ingresso X011 oppure con l'ingresso di RESET esterno X002.

Se il valore effettivo di C254 raggiunge o supera il valore nominale, viene inserita l'uscita Y004. Se il valore nominale si riduce al di sotto del valore effettivo, Y004 viene di nuovo disinserita. Il valore nominale viene trasferito al contatore indirettamente nei registri dati D1 e D0.

Il senso di conteggio attuale di C254 è indicato dalla memoria speciale M8254 (M8254 = 0: conteggio incrementale, M8254 = 1: conteggio decrementale) ed emesso su Y005.
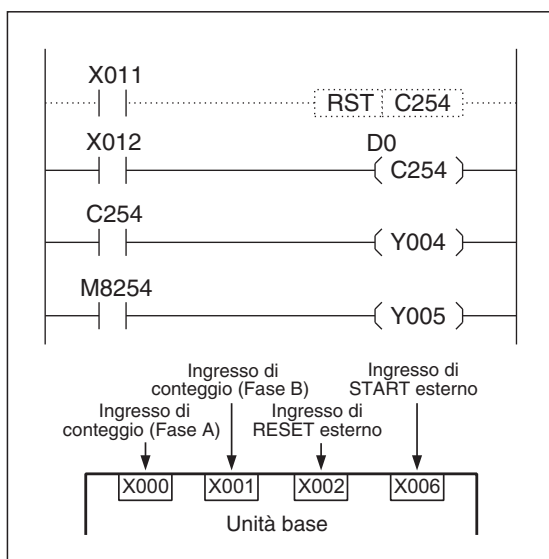
Fig. 15-13:
Esempio di programma con il contatore ad alta velocità C254

15.7 Aggiornamento e confronto di valori effettivi dei contatori

15.7.1 Momento per l'aggiornamento di un valore effettivo di un contatore

Se all'ingresso di conteggio di un contatore ad alta velocità viene rilevato un impulso, il contatore conta con incremento o decremento. Il momento in cui il valore effettivo di un contatore viene aggiornato, dipende dal tipo di contatore hardware o software.

Tipo di contatore	Momento dell'aggiornamento del valore effettivo del contatore
Contatore hardware	● All'esecuzione di un'istruzione OUT con il contatore ● All'esecuzione di un'istruzione HCMOV
Contatore software	Al rilevamento dell'impulso di conteggio

Tab. 15-7:
I valori effettivi nei contatori hardware e software vengono aggiornati in tempi diversi.

Poiché il valore effettivo in un contatore hardware viene aggiornato quando con il contatore viene eseguita un'istruzione OUT, esso dipende dal ciclo del programma.

Se il valore effettivo di un contatore hardware viene ad es. trasferito con un'istruzione MOV oppure confrontato con un'istruzione CMP, probabilmente il valore effettivo non è attuale.

15.7.2 Confronto di valori effettivi dei contatori

Per il confronto e l'emissione del valore effettivo di un contatore veloce sono disponibili i seguenti due metodi:

- istruzioni di confronto numeriche (CMP), istruzioni per il confronto di aree dati numeriche (ZCP) o istruzioni di confronto collegate AND/OR

  Se nel programma si interroga il valore effettivo di un contatore veloce con le suddette istruzioni di confronto, eseguire prima un'istruzione DHCMOV. Se un'istruzione DHCMOV viene programmata subito prima di un'istruzione di confronto (CMP, ZCP o ad es. >=, <, <=), nel confronto viene utilizzato il valore effettivo attuale. Il confronto con queste istruzioni di confronto, rispetto alle istruzioni di confronto per contatori ad alta velocità, ha il vantaggio che un contatore hardware non viene trattato come un contatore software.

- Istruzioni di confronto per contatori ad alta velocità (HSCS, HSCR, HSZ, HSCT)

  Se con il valore effettivo di un contatore veloce deve essere eseguito un confronto e pilotata un'uscita, non appena il valore effettivo cambia, devono essere utilizzate istruzioni di confronto per contatori veloci. In questo caso l'uscita viene attualizzata ancora prima dell'esecuzione dell'istruzione END. A causa del ritardo di origine meccanica nelle uscite a relè di ca. 10 ms, in questo caso devono essere usate uscite a transistor. Il numero di istruzioni di confronto per contatori ad alta velocità in un programma di PLC è comunque limitato.

Istruzione	Numero max. di istruzioni
HSCS	Fino a 32 istruzioni (in questo numero deve essere considerata anche un'istruzione HSCT eventualmente presente.)
HSCR	
HSZ*	
HSCT*	Solo una volta nel programma

Tab. 15-8:
Numero di istruzioni di confronto per contatori ad alta velocità in un programma di PLC

* Se si utilizzano istruzioni HSZ o HSCT, la max. frequenza di ingresso di un contatore e la somma ammessa delle frequenze di ingresso di tutti i contatori si riduce (vedi capitolo 15.8).

15.8 Trattamento di contatori hardware come contatori software

I contatori di una unità base FX3U sono suddivisi in contatori hardware e contatori software. I contatori hardware possono rilevare frequenze più alte rispetto ai contatori software.

In determinate condizioni, alcuni contatori hardware vengono tuttavia trattati dal sistema come contatori software. In tal caso per questi contatori hardware devono essere considerate le massime frequenze d'ingresso e le frequenze totali ammesse di tutti i contatori, che sono altrimenti valide per i contatori software.

Per la serie FX3U si possono impiegare contatori hardware, senza necessità di considerare limitazioni nella somma delle frequenze di ingresso di tutti i contatori hardware. Nelle condizioni qui di seguito elencate, i contatori hardware vengono tuttavia trattati come contatori software e le limitazioni per questo tipo di contatore devono essere considerate anche per i contatori hardware.

I seguenti contatori hardware possono essere trattati come contatori software:

– da C235 a C240
– C244(OP)*
– C245(OP)*
– C246
– C248(OP)*
– C251
– C253

Per mezzo delle memorie speciali da M8380 a M8387 è possibile controllare se questi contatori vengono trattati come contatori hardware o software (vedi capitolo 15.11.4).

* Il significato dell'aggiunta „OP" è spiegato nel capitolo 15.4.1.

Condizioni per il trattamento di contatori hardware come contatori software

- Un contatore hardware viene trattato come contatore software eseguendo per esso un'istruzione DHSCS, DHSCR, DHSZ o DHSCT.
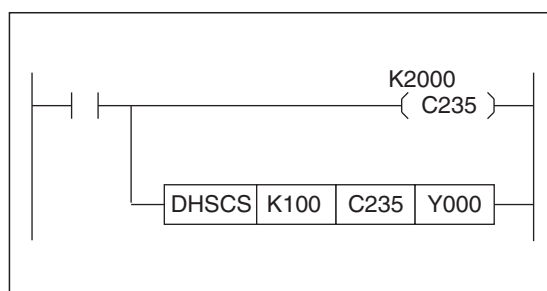
Fig. 15-14:
In questo esempio C235 funziona come un contatore software.

- Se per un contatore, che è stato attivato con un'istruzione DHSCS, DHSCR, DHSZ o DHSCT, si utilizza un registro indice, **tutti** i contatori hardware vengono trattati come contatori software.

DHSCS	K100	C235Z0	Y000
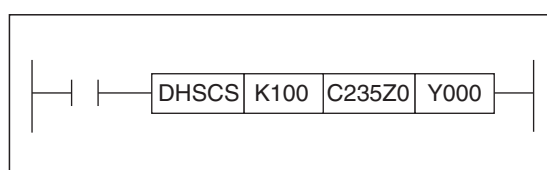
Fig. 15-15:
Ad esempio attraverso questa sequenza di programma tutti i contatori hardware vengono trattati come contatori software.

- Dopo l’inversione del modo di funzionamento dell’ingresso di RESET esterno per il contatore hardware C253, questo contatore viene trattato come contatore software.
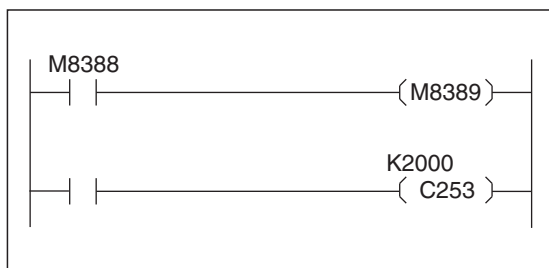
Fig. 15-16:
Se l’ingresso di RESET esterno deve azzerare il contatore C253 nella disinserzione anziché nell’inserzione dell’ingresso, C253 viene trattato come contatore software.

L’inversione di funzione degli ingressi di RESET esterni è descritta nel capitolo 15.11.3.

15.9 Massima frequenza di ingresso e frequenza totale

15.9.1 Massime frequenze di ingresso dei contatori hardware

La tabella seguente indica le frequenze di ingresso massime dei contatori hardware. Considerare tuttavia che in determinate condizioni i contatori hardware vengono trattati dal sistema come contatori software (vedi capitolo 15.8). In tal caso per i contatori hardware devono essere considerate le massime frequenze d'ingresso e la frequenza totale ammessa di tutti i contatori, che sono altrimenti valide per i contatori software.

Tipo di contatore		Contatore	Frequenze di ingresso massime	
			Unità base	FX3U-4HSX-ADP
Contatori monofase con un ingresso di conteggio		da C235 a C240	100 kHz	200 kHz
		C244(OP), C245(OP)	10 kHz	
Contatori monofase con due ingressi di conteggio		C246(OP), C248(OP)	100 kHz	
Contatori bifase con due ingressi di conteggio	Conteggio di 1 fronte	C246, C248(OP)	50 kHz	100 kHz
	Conteggio di 4 fronti	C251, C253	50 kHz	100 kHz

Tab. 15-9: *Massime frequenze di ingresso dei contatori hardware*

15.9.2 Massime frequenze di ingresso e frequenza totale dei contatori software

Nelle tabelle seguenti sono elencate le massime frequenze di ingresso dei contatori software e dei contatori hardware, che vengono trattati come contatori software. In caso d'impiego di diversi contatori veloci, la frequenza totale di tutti i contatori software non deve superare i valori, anch'essi indicati nelle tabelle seguenti.

Se nel programma viene impiegata un'istruzione HSZ o HSCT (indipendentemente dal contatore al quale l'istruzione si riferisce) con essa vengono limitate le massime frequenze di ingresso e la frequenza totale di **tutti** i contatori software. Nella configurazione del sistema o nella programmazione, scegliere i contatori con la max. frequenza di ingresso e con la frequenza totale, che meglio soddisfano le esigenze dell'applicazione.

Sistema PLC senza moduli speciali FX3U o moduli adattatori analogici

Tipo di contatore		Contatori software	Contatori hardware, che vengono trattati come contatori software	Fattore per il calcolo della frequenza totale	Senza un'istruzione HSZ o HSCT nel programma	
					Frequenza di ingresso massima	Frequenza totale
Contatori monofase con un ingresso di conteggio		da C241 a C245	da C235 a C240	1	40 kHz	80 kHz
		—	C244(OP), C245(OP)	1	10 kHz	
Contatori monofase con due ingressi di conteggio		da C247 a C250	C246(OP), C248(OP)	1	40 kHz	
Contatori bifase con due ingressi di conteggio	Conteggio di 1 fronte	C252, C253(OP) C254 C255	C246, C248(OP)	1	40 kHz	
	Conteggio di 4 fronti		C251, C253	4	10 kHz	

Tab. 15-10: *Frequenze di ingresso massime e frequenza totale dei contatori software in programmi nei quali non si utilizzano istruzioni HSZ o HSCT.*

Tipo di contatore		Contatori software	Contatori hardware, che vengono trattati come contatori software	Fattore per il calcolo della frequenza totale	Con un'istruzione HSCT nel programma	
					Frequenza di ingresso massima	Frequenza totale
Contatori monofase con un ingresso di conteggio		da C241 a C245	da C235 a C240	1	30 kHz	80 kHz
		—	C244(OP), C245(OP)	1	10 kHz	
Contatori monofase con due ingressi di conteggio		da C247 a C250	C246(OP), C248(OP)	1	30 kHz	
Contatori bifase con due ingressi di conteggio	Conteggio di 1 fronte	C252, C253(OP) C254 C255	C246, C248(OP)	1	30 kHz	
	Conteggio di 4 fronti		C251, C253	4	7,5 kHz	

Tab. 15-11: *Frequenze di ingresso massime e frequenza totale dei contatori software in programmi nei quali si utilizza un'istruzione HSCT, ma nessuna istruzione HSZ.*

Tipo di contatore		Contatori software	Contatori hardware, che vengono trattati come contatori software	Fattore per il calcolo della frequenza totale	Con istruzioni HSZ nel programma	
					Frequenza di ingresso massima [kHz]	Frequenza totale [kHz]
Contatori monofase con un ingresso di conteggio		da C241 a C245	da C235 a C240	1	40 - (Numero di istruzioni HSZ)*	80 - (1,5 x numero di istruzioni HSZ)
		—	C244(OP), C245(OP)	1		
Contatori monofase con due ingressi di conteggio		da C247 a C250	C246(OP), C248(OP)	1		
Contatori bifase con due ingressi di conteggio	Conteggio di 1 fronte	C252, C253(OP) C254 C255	C246, C248(OP)	1		
	Conteggio di 4 fronti		C251, C253	4	(40 - (Numero di istruzioni HSZ)/4	

Tab. 15-12: *Frequenze di ingresso massime e frequenza totale dei contatori software in programmi nei quali si utilizzano istruzioni HSZ, ma non istruzioni HSCT.*

Tipo di contatore		Contatori software	Contatori hardware, che vengono trattati come contatori software	Fattore per il calcolo della frequenza totale	Con istruzioni HSZ e HSCT nel programma	
					Frequenza di ingresso massima [kHz]	Frequenza totale [kHz]
Contatori monofase con un ingresso di conteggio		da C241 a C245	da C235 a C240	1	30 - (Numero di istruzioni HSZ e HSCT)*	60 - (1,5 x numero di istruzioni HSZ e HSCT)
		—	C244(OP), C245(OP)	1		
Contatori monofase con due ingressi di conteggio		da C247 a C250	C246(OP), C248(OP)	1		
Contatori bifase con due ingressi di conteggio	Conteggio di 1 fronte	C252, C253(OP) C254 C255	C246, C248(OP)	1		
	Conteggio di 4 fronti		C251, C253	4	(30 - (Numero di istruzioni HSZ e HSCT))/4	

Tab. 15-13: *Frequenze di ingresso massime e frequenza totale dei contatori software in programmi nei quali si utilizzano istruzioni HSZ e HSCT.*

* I contatori ad alta velocità C244(OP) e C245(OP) possono elaborare solo segnali con una frequenza massima di 10 kHz.

- Calcolo della frequenza totale

  La frequenza totale non deve essere superata dai contatori ad alta velocità utilizzati nel programma. Nella progettazione deve essere perciò calcolata la frequenza totale. A tal fine deve essere considerato il fattore indicato nelle tabelle:

  Frequenza totale ≥ somma delle frequenze di ingresso dei contatori utilizzati x fattore

– Esempio di calcolo della frequenza totale (PLC senza moduli speciali FX3U o moduli adattatori analogici)

  In un programma, nel quale oltre ai contatori ad alta velocità C237, C241 e C253(OP) si utilizzano anche 6 istruzioni HSZ, ma nessuna istruzione HSCT, per la massima frequenza di ingresso e la frequenza totale sono validi i dati indicati nella tabella 15-12.

<table>
<tr><th colspan="2" rowspan="2">Tipo di contatore</th><th rowspan="2">Contatori software</th><th rowspan="2">Contatori hardware, che vengono trattati come contatori software</th><th rowspan="2">Fattore per il calcolo della frequenza totale</th><th colspan="2">Con istruzioni HSZ nel programma</th></tr>
<tr><th>Frequenza di ingresso massima [kHz]</th><th>Frequenza totale [kHz]</th></tr>
<tr><td colspan="2">Contatori monofase con un ingresso di conteggio</td><td>C241</td><td>C237</td><td>1</td><td rowspan="2">40 - (Numero di istruzioni HSZ)*</td><td rowspan="3">80 - (1,5 x numero di istruzioni HSZ)</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Contatori bifase con due ingressi di conteggio</td><td>Conteggio di 1 fronte</td><td>—</td><td>—</td><td>1</td></tr>
<tr><td>Conteggio di 4 fronti</td><td>C253(OP)</td><td>—</td><td>4</td><td>(40 - (Numero di istruzioni HSZ))/4</td></tr>
</table>

Tab. 15-14: *Valori per il calcolo della frequenza totale della configurazione nell'esempio*

I singoli contatori veloci rilevano segnali con le seguenti frequenze:

– C237: 30 kHz

– C241: 20 kHz

– C253(OP): 4 kHz

- Calcolo delle massime frequenze di ingresso ammesse:

– C237 e C241: 40 kHz - 6 (istruzioni HSZ) = 34 kHz

– C253(OP): (40 kHz - 6 (istruzioni HSZ)) / 4 = 8,5 kHz

Le frequenze di ingresso effettive dei contatori veloci in questo esempio sono inferiori alle frequenze di ingresso massime possibili.

- Calcolo della frequenza totale ammessa

Frequenza totale = 80 kHz - (1,5 x 6 (istruzioni HSZ)) = 71 kHz

- Calcolo della somma delle frequenze di ingresso dei contatori utilizzati

Σf = 30 kHz x 1 (C237) + 20 kHz x 1 (C241) + 4 kHz x 4 (C253(OP)) = 66 kHz

La somma delle frequenze di ingresso dei contatori utilizzati (66 kHz) è inferiore alla frequenza totale ammessa (71 kHz). In questa configurazione il sistema può essere usato.

Sistema PLC con moduli speciali FX3U o moduli adattatori analogici

Tipo di contatore		Contatori software	Contatori hardware, che vengono trattati come contatori software	Fattore per il calcolo della frequenza totale	Senza un'istruzione HSZ o HSCT nel programma	
					Frequenza di ingresso massima	Frequenza totale
Contatori monofase con un ingresso di conteggio		da C241 a C245	da C235 a C240	1	30 kHz	60 kHz
		—	C244(OP), C245(OP)	1	10 kHz	
Contatori monofase con due ingressi di conteggio		da C247 a C250	C246(OP), C248(OP)	1	30 kHz	
Contatori bifase con due ingressi di conteggio	Conteggio di 1 fronte	C252, C253(OP) C254 C255	C246, C248(OP)	1	30 kHz	
	Conteggio di 4 fronti		C251, C253	4	7,5 kHz	

Tab. 15-15: *Frequenze di ingresso massime e frequenza totale dei contatori software in programmi nei quali non si utilizzano istruzioni HSZ o HSCT.*

Tipo di contatore		Contatori software	Contatori hardware, che vengono trattati come contatori software	Fattore per il calcolo della frequenza totale	Con un'istruzione HSCT nel programma	
					Frequenza di ingresso massima	Frequenza totale
Contatori monofase con un ingresso di conteggio		da C241 a C245	da C235 a C240	1	25 kHz	50 kHz
		—	C244(OP), C245(OP)	1	10 kHz	
Contatori monofase con due ingressi di conteggio		da C247 a C250	C246(OP), C248(OP)	1	25 kHz	
Contatori bifase con due ingressi di conteggio	Conteggio di 1 fronte	C252, C253(OP) C254 C255	C246, C248(OP)	1	25 kHz	
	Conteggio di 4 fronti		C251, C253	4	6,2 kHz	

Tab. 15-16: *Frequenze di ingresso massime e frequenza totale dei contatori software in programmi nei quali si utilizza un'istruzione HSCT, ma nessuna istruzione HSZ.*

Tipo di contatore		Contatori software	Contatori hardware, che vengono trattati come contatori software	Fattore per il calcolo della frequenza totale	Con istruzioni HSZ nel programma	
					Frequenza di ingresso massima [kHz]	Frequenza totale [kHz]
Contatori monofase con un ingresso di conteggio		da C241 a C245	da C235 a C240	1	30 - (Numero di istruzioni HSZ)*	50 - (1,5 x numero di istruzioni HSZ)
		—	C244(OP), C245(OP)	1		
Contatori monofase con due ingressi di conteggio		da C247 a C250	C246(OP), C248(OP)	1		
Contatori bifase con due ingressi di conteggio	Conteggio di 1 fronte	C252, C253(OP) C254 C255	C246, C248(OP)	1		
	Conteggio di 4 fronti		C251, C253	4	(30 - (Numero di istruzioni HSZ))/4	

Tab. 15-17: *Frequenze di ingresso massime e frequenza totale dei contatori software in programmi nei quali si utilizzano istruzioni HSZ , ma non istruzioni HSCT.*

* I contatori veloci C244(OP) e C245(OP) possono elaborare solo segnali con una frequenza massima di 10 kHz.

<table>
<tr><th colspan="2" rowspan="2">Tipo di contatore</th><th rowspan="2">Contatori software</th><th rowspan="2">Contatori hardware, che vengono trattati come contatori software</th><th rowspan="2">Fattore per il calcolo della frequenza totale</th><th colspan="2">Con istruzioni HSZ e HSCT nel programma</th></tr>
<tr><th>Frequenza di ingresso massima [kHz]</th><th>Frequenza totale [kHz]</th></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="2">Contatori monofase con un ingresso di conteggio</td><td>da C241 a C245</td><td>da C235 a C240</td><td>1</td><td rowspan="4">25 - (Numero di istruzioni HSZ e HSCT)*</td><td rowspan="5">50 - (1,5 x numero di istruzioni HSZ e HSCT)</td></tr>
<tr><td>—</td><td>C244(OP), C245(OP)</td><td>1</td></tr>
<tr><td colspan="2">Contatori monofase con due ingressi di conteggio</td><td>da C247 a C250</td><td>C246(OP), C248(OP)</td><td>1</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Contatori bifase con due ingressi di conteggio</td><td>Conteggio di 1 fronte</td><td rowspan="2">C252, C253(OP) C254 C255</td><td>C246, C248(OP)</td><td>1</td></tr>
<tr><td>Conteggio di 4 fronti</td><td>C251, C253</td><td>4</td><td>(25 - (Numero di istruzioni HSZ e HSCT))/4</td></tr>
</table>

***Tab. 15-18:** Frequenze di ingresso massime e frequenza totale dei contatori software in programmi nei quali si utilizzano istruzioni HSZ e HSCT.*

* I contatori veloci C244(OP) e C245(OP) possono elaborare solo segnali con una frequenza massima di 10 kHz.

- Calcolo della frequenza totale

I contatori veloci utilizzati nel programma non devono superare la frequenza totale. Nella progettazione calcolare perciò la frequenza totale. A tal fine deve essere considerato il fattore indicato nella tabella:

Frequenza totale ≥ somma delle frequenze di ingresso dei contatori utilizzati x fattore

– Esempio di calcolo della frequenza totale (PLC con moduli speciali FX3U o moduli adattatori analogici)

In un programma, nel quale oltre ai contatori ad alta velocità C237, C241 e C253(OP) si utilizzano 6 istruzioni HSZ, ma nessuna istruzione HSCT, per la massima frequenza di ingresso e la frequenza totale sono validi i dati indicati nella tabella 15-17.

<table>
<tr><th colspan="2" rowspan="2">Tipo di contatore</th><th rowspan="2">Contatori software</th><th rowspan="2">Contatori hardware, che vengono trattati come contatori software</th><th rowspan="2">Fattore per il calcolo della frequenza totale</th><th colspan="2">Con istruzioni HSZ nel programma</th></tr>
<tr><th>Frequenza di ingresso massima [kHz]</th><th>Frequenza totale [kHz]</th></tr>
<tr><td colspan="2">Contatori monofase con un ingresso di conteggio</td><td>C241</td><td>C237</td><td>1</td><td rowspan="2">30 - (Numero di istruzioni HSZ)*</td><td rowspan="3">50 - (1,5 x numero di istruzioni HSZ)</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Contatori bifase con due ingressi di conteggio</td><td>Conteggio di 1 fronte</td><td>—</td><td>—</td><td>1</td></tr>
<tr><td>Conteggio di 4 fronti</td><td>C253(OP)</td><td>—</td><td>4</td><td>(30 - (Numero di istruzioni HSZ))/4</td></tr>
</table>

***Tab. 15-19:** Valori per il calcolo della frequenza totale della configurazione nell'esempio*

I singoli contatori veloci rilevano segnali con le seguenti frequenze:

- C237: 20 kHz
- C241: 10 kHz
- C253(OP): 2 kHz

- Calcolo delle frequenze di ingresso massime ammesse:
  - C237 e C241: 30 kHz - 6 (istruzioni HSZ) = 24 kHz
  - C253(OP): (30 kHz - 6 (istruzioni HSZ)) / 4 = 6 kHz

Le frequenze di ingresso effettive dei contatori veloci in questo esempio sono inferiori alle frequenze di ingresso massime possibili.

- Calcolo della frequenza totale ammessa

Frequenza totale = 50 kHz - (1,5 x 6 (istruzioni HSZ)) = 41 kHz

- Calcolo della somma delle frequenze di ingresso dei contatori utilizzati

Σf = 20 kHz x 1 (C237) + 10 kHz x 1 (C241) + 2 kHz x 4 (C253(OP)) = 38 kHz

La somma delle frequenze di ingresso dei contatori utilizzati (38 kHz) è inferiore alla frequenza totale ammessa (41 kHz). In questa configurazione il sistema può essere dunque usato.

15.10 Esempi di cablaggio esterno

Nell'uso degli ingressi da X000 a X005 dell'unità base e con impulsi di ingresso ad una frequenza da 50 kHz a 100 kHz tenere presenti le avvertenze seguenti:

– La lunghezza del cablaggio degli impulsi di ingresso non deve superare 5 m.

– Per il collegamento dei segnali utilizzare cavi schermati e trefolati. Mettere a terra la schermatura dei cavi solo sul PLC.

– Installare una resistenza aggiuntiva, che aumenti la corrente dell'uscita con collettore aperto a minimo 20 mA.

15.10.1 Contatori monofase con un ingresso di conteggio (da C235 a C245)
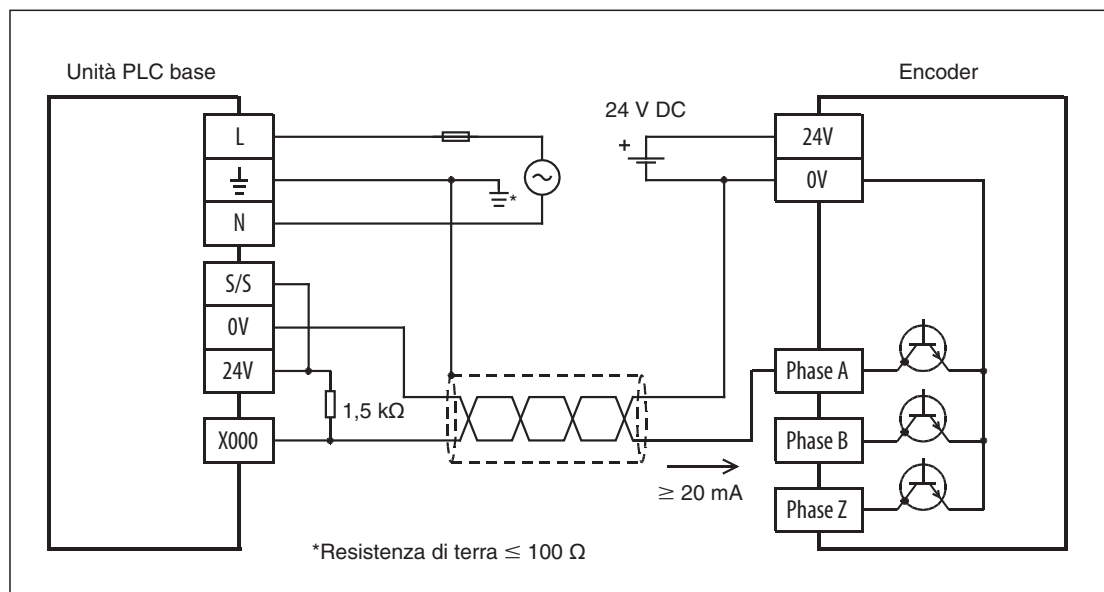
Fig. 15-17: *Ad una unità PLC base configurata per trasduttori a circuito negativo, un encoder deve essere collegato con uscite a transistor NPN.*
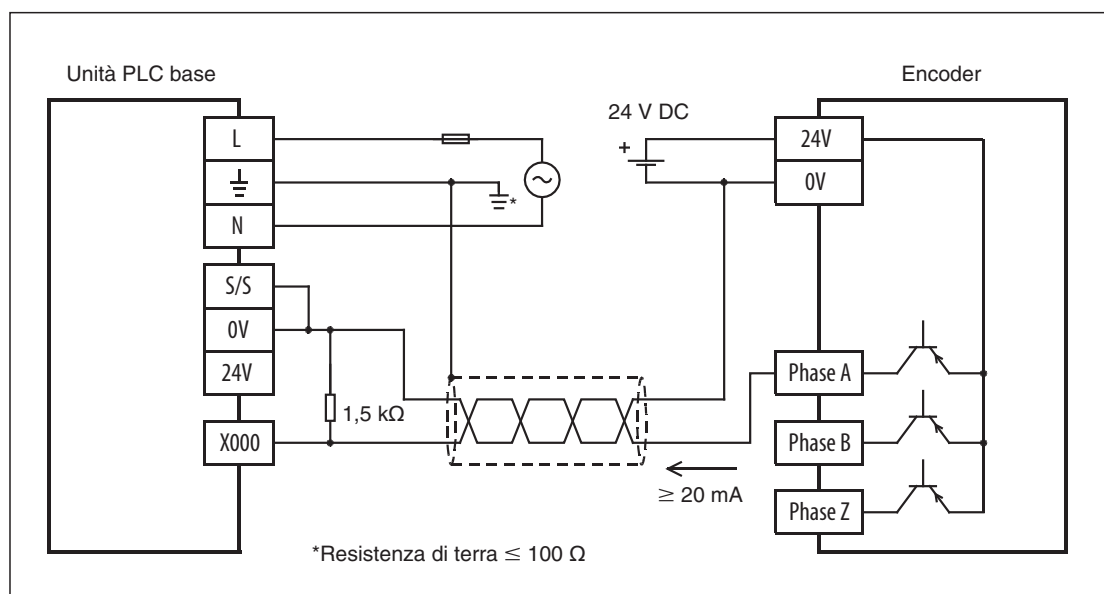
Fig. 15-18: *Ad una unità PLC base configurata per trasduttori a circuito positivo, un encoder deve essere collegato con uscite a transistor PNP.*

Collegamento ad un modulo adattatore FX3U-4HSX-ADP
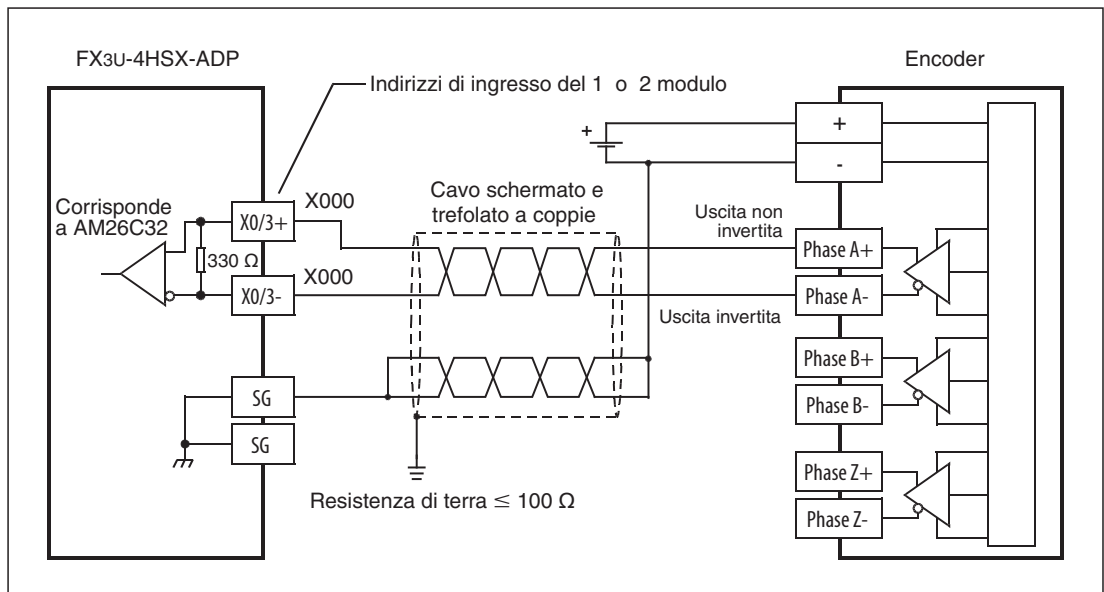
Fig. 15-19: *Collegamento di un encoder con uscite differenziali ad un modulo adattatore FX3U-4HSX-ADP.*

15.10.2 Contatori bifase con due ingressi di conteggio (da C251 a C255)
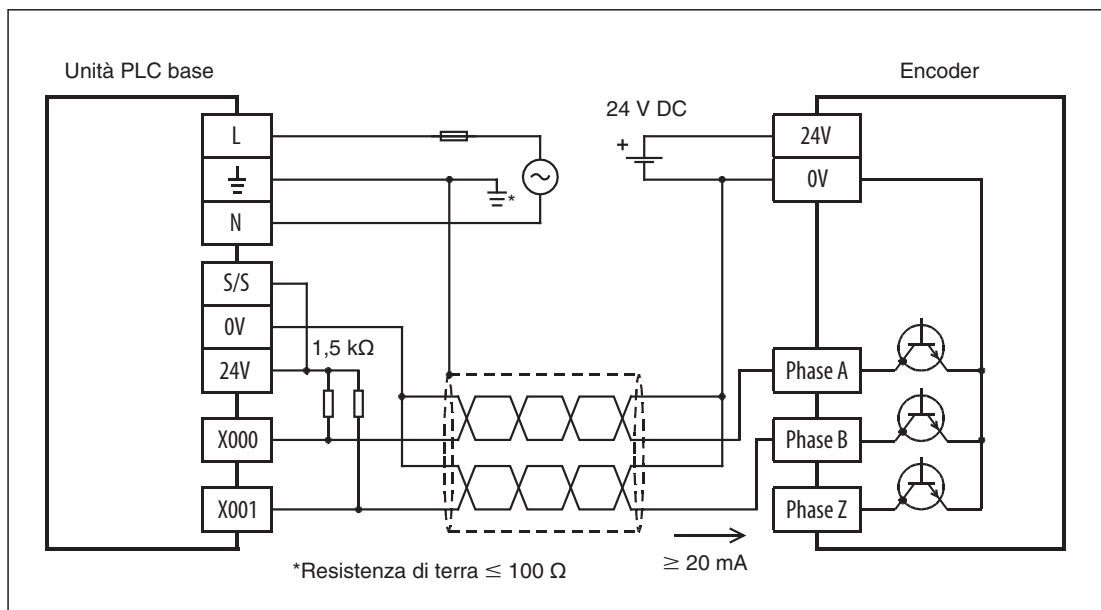
Fig. 15-20: *Ad una unità PLC base configurata per trasduttori a circuito negativo, un encoder deve essere collegato con uscite a transistor NPN.*
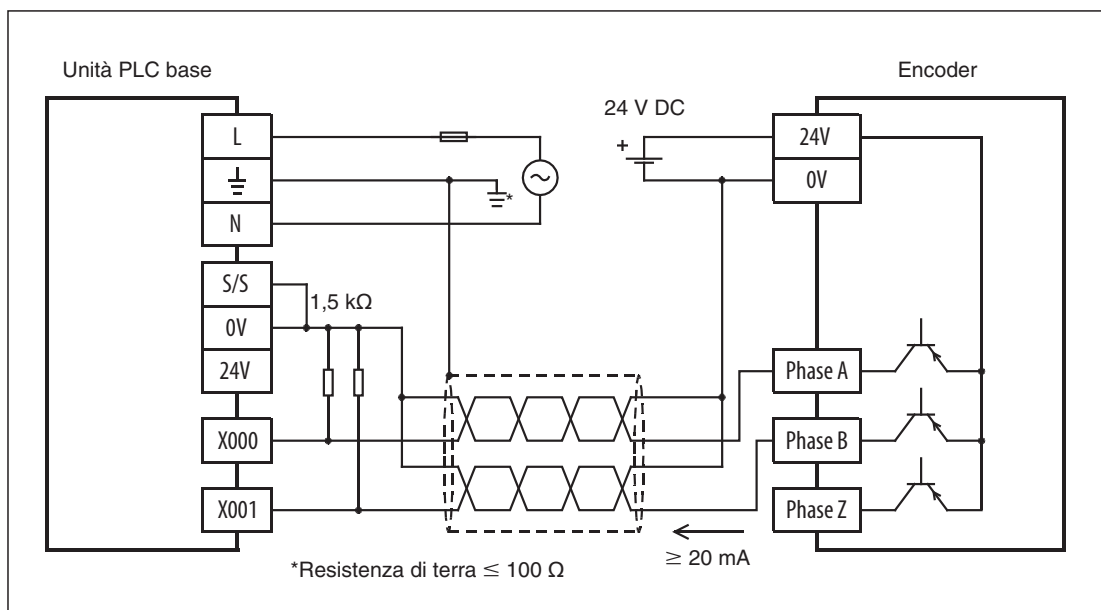
Fig. 15-21: *d una unità PLC base configurata per trasduttori a circuito positivo, un encoder deve essere collegato con uscite a transistor PNP.*

Collegamento ad un modulo adattatore FX3U-4HSX-ADP
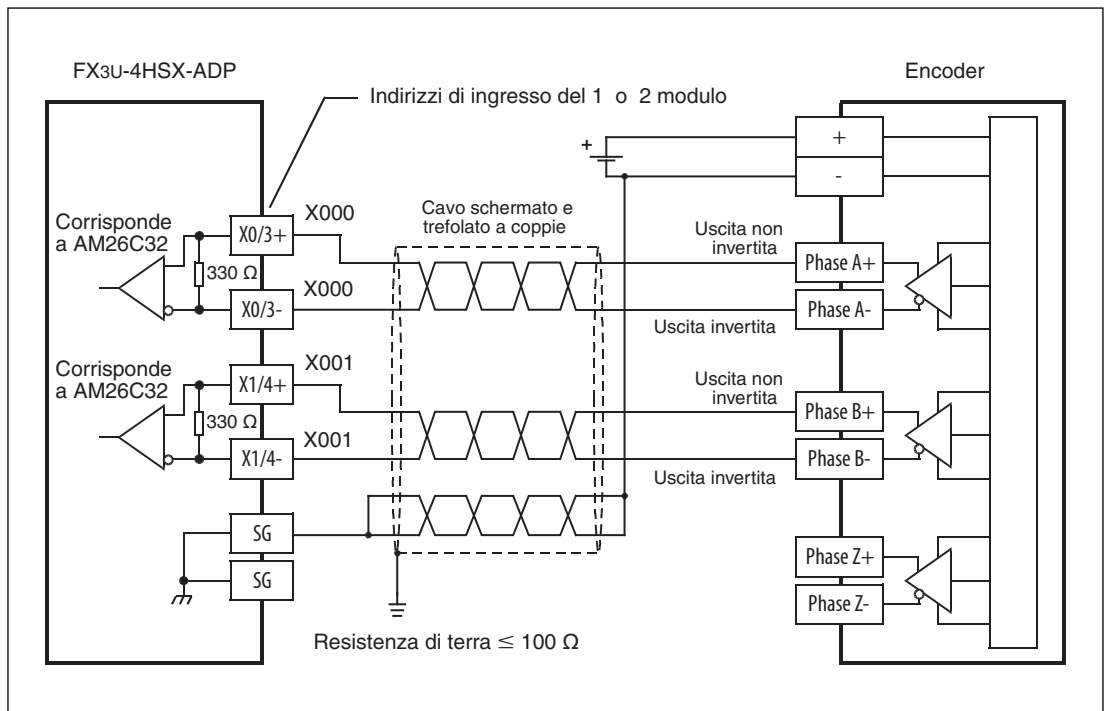
Fig. 15-22: *Collegamento di un encoder con uscite differenziali ad un modulo adattatore FX3U-4HSX-ADP*

15.11 Memorie speciali per contatori ad alta velocità

15.11.1 Memorie speciali per il comando del senso di conteggio

Contatori veloci	Memorie speciali	Stato della memoria speciale per		La memoria viene settata da
		conteggio up	conteggio down	
C235	M8235	OFF (0)	ON (1)	Utente
C236	M8236			
C237	M8237			
C238	M8238			
C239	M8239			
C240	M8240			
C241	M8241			
C242	M8242			
C243	M8243			
C244	M8244			
C245	M8245			

Tab. 15-20: *Con le memorie speciali da M8235 a M8245 si può influenzare il senso di conteggio dei contatori monofase con un ingresso di conteggio.*

15.11.2 Memorie speciali per l’indicazione del senso di conteggio

Contatori monofase con due ingressi di conteggio

Contatori veloci	Memorie speciali	Stato della memoria speciale per		La memoria viene settata da
		conteggio up	conteggio down	
C246	M8246	OFF (0)	ON (1)	Sistema
C247	M8247			
C248	M8248			
C249	M8249			
C250	M8250			

Tab. 15-21: *Le memorie speciali da M8246 a M8250 indicano il senso di conteggio dei contatori monofase con due ingressi di conteggio.*

Contatori bifase con due ingressi di conteggio

Contatori veloci	Memorie speciali	Stato della memoria speciale per		La memoria viene settata da
		conteggio up	conteggio down	
C251	M8251	OFF (0)	ON (1)	Sistema
C252	M8252			
C253	M8253			
C254	M8254			
C255	M8255			

Tab. 15-22: *Le memorie speciali da M8251 a M8255 indicano il senso di conteggio dei contatori bifase con due ingressi di conteggio.*

15.11.3 Memorie speciali per la commutazione di funzione di contatori ad alta velocità

Memorie speciali	Significato	Descrizione
M8388	Cambiare la funzione di un contatore veloce	Con M8388 si avvia una commutazione di funzione dei contatori veloci.
M8389	Memoria per la commutazione di funzione	Invertire la logica di un ingresso di RESET esterno
M8390		Commutazione di funzione per C244
M8391		Commutazione di funzione per C245
M8392		Commutazione di funzione per C248 e C253
M8198		Commutazione per C251, C252 e C254 da conteggio di 1 fronte a conteggio di 4 fronti
M8199		Commutazione per C253, C255 e C253(OP) da conteggio di 1 fronte a conteggio di 4 fronti

Tab. 15-23: *In combinazione con M8388, con le memorie speciali qui elencate possono essere invertite le funzioni di contatori ad alta velocità.*

Inversione della logica di un ingresso di RESET esterno

L'ingresso di RESET esterno dei contatori

– da C241 a C245
– da C247 a C250 e
– da C252 a C255

azzera i contatori quando viene **inserito**. Mediante inversione della logica dell'ingresso di RESET esterno, i contatori vengono azzerati se l'ingresso viene **disinserito** . Con ciò per azzerare un contatore può essere usato ad esempio, invece di un contatto normalmente aperto, un contatto chiuso a riposo.
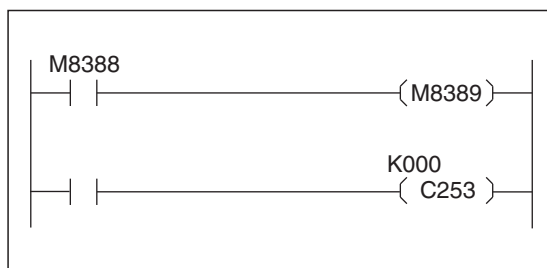
Fig. 15-23:
Esempio di commutazione dell'ingresso di RESET esterno per il contatore C253

NOTA Dopo l'inversione del modo di funzionamento dell'ingresso di RESET esterno per il contatore hardware C253, questo contatore viene trattato come contatore software.

Commutazione dell'assegnazione e funzione di ingressi

I contatori software C244, C245 e C248 possono essere commutati a contatori hardware. Per C244 e C245 cambia con ciò anche l'assegnazione degli ingressi di conteggio.

M8392 può commutare il contatore hardware C253 a contatore software.

Nel programma, per la commutazione, subito prima del contatore da commutare, viene programmata una combinazione dell'istruzione LD e istruzione OUT. La commutazione di funzione viene avviata sempre con la memoria speciale M8388 (vedi i seguenti esempi di programma). Per contrassegnare l'avvenuta commutazione della funzione di un contatore veloce, agli indirizzi di questi contatori in questo manuale vengono aggiunte le lettere „OP“ (vedi capitolo 15.4.1).

- C244

  Dopo la commutazione

  – l'ingresso di conteggio cambia da X000 a X006.

  – C244 non ha più un ingresso di RESET esterno.

  – C244 perde il suo ingresso di START esterno.

  – C244 viene trattato come contatore hardware.
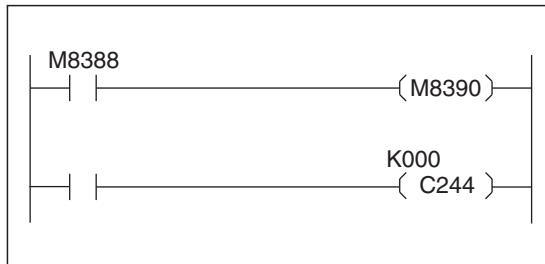
Fig. 15-24:
Sequenza di programma per la commutazione di funzione di C244

- C245

  Dopo la commutazione

  – l'ingresso di conteggio cambia da X002 a X007.

  – C245 non ha più un ingresso di RESET esterno.

  – C245 perde il suo ingresso di START esterno.

  – C245 viene trattato come contatore hardware.

M8388
M8391
K000
C245
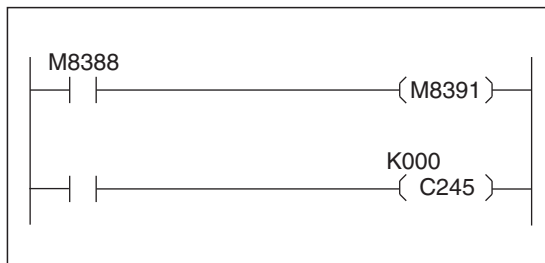
Fig. 15-25:
Sequenza di programma per la commutazione di funzione di C245

- C248

  Dopo la commutazione

  – viene a mancare l'ingresso di RESET esterno di C248.

  – C248 perde il suo ingresso di START esterno.
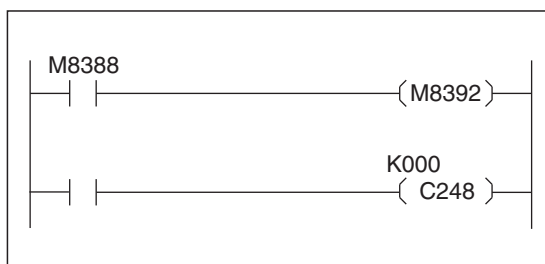
Fig. 15-26:
Sequenza di programma per la commutazione di funzione di C248

- C253

  Dopo la commutazione

  – C253 non ha più un ingresso di RESET esterno.

  – C253 viene trattato come contatore software.

Fig. 15-27:
Sequenza di programma per la commutazione di funzione di C253

Commutazione dei contatori bifase da conteggio di 1 fronte a conteggio di 4 fronti

I contatori bifase da C251 a C255 contano per predefinizione solo i fronti di salita o di discesa del segnale di fase B (conteggio di 1 fronte). Ma questi contatori possono rilevare anche ogni fronte della fase A e della fase B (conteggio di 4 fronti). I metodi di conteggio sono descritti nel capitolo 15.3.2.
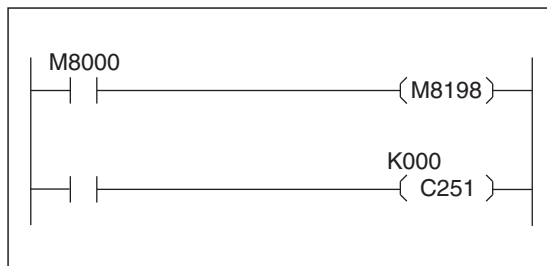
Fig. 15-28:
Esempio di commutazione di C251 da conteggio di 1 fronte a conteggio di 4 fronti
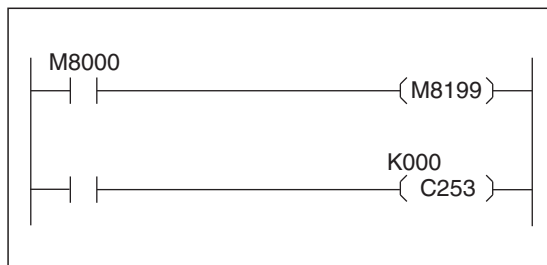
Fig. 15-29:
Esempio di commutazione di C253 (contatore hardware) da conteggio di 1 fronte a conteggio di 4 fronti
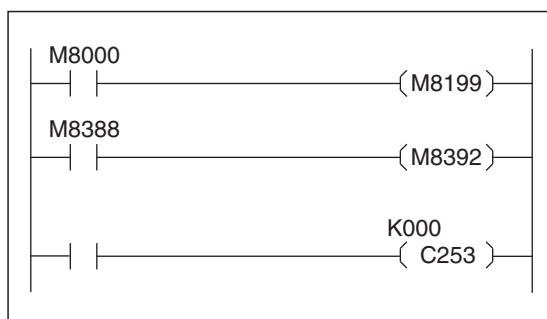
Fig. 15-30:
Esempio di commutazione di C253 a contatore software e commutazione simultanea da conteggio di 1 fronte a conteggio di 4 fronti

15.11.4 Memorie speciali per l'indicazione del tipo di contatore per i contatori ad alta velocità

Memorie speciali	Contatori veloci	Stato della memoria speciale per		La memoria viene settata da
		contatore hardware	contatore software	
M8380	C235, C241, C244, C246, C247, C249, C251, C252, C254	OFF (0)	ON (1)	Sistema
M8381	C236			
M8382	C237, C242, C245			
M8383	C238, C248, C248(OP), C250, C253, C255			
M8384	C239, C243			
M8385	C240			
M8386	C244(OP)			
M8387	C245(OP)			

Tab. 15-24: *Le memorie speciali da M8380 a M8387 indicano se i contatori ad alta velocità sono trattati dal sistema come contatori hardware oppure come contatori software.*

A Allegato

A.1 Ingressi/uscite occupati ed assorbimento di corrente

Le tabelle seguenti indicano quanti ingressi e uscite un modulo occupa in una unità base della serie FX3U e la corrente che assorbe.

Le tensioni continue a 5 V e 24 V (interne) alimentano il modulo attraverso il cavo di espansione. Nell'espansione di una unità base o di una unità di espansione compatta deve essere considerato l'assorbimento di corrente (vedi anche il capitolo 2.7).

Con „24 V DC (esterni)“ si alimentano alcuni moduli dall'esterno. Se questa tensione viene prelevata dall'alimentazione di servizio, le correnti indicate devono essere considerate nel calcolo dell'assorbimento totale di corrente. Se un alimentatore esterno fornisce questa tensione, queste correnti non sono da considerare nel calcolo.

A.1.1 Adattatore di interfaccia e di comunicazione

Modello	Numero di I/O occupati	Assorbimento di corrente [mA]		
		5 V DC	24 V DC (interna)	24 V DC (esterna)
FX3U-232-BD	—	20	—	—
FX3U-422-BD	—	20*	—	—
FX3U-485-BD	—	40	—	—
FX3U-USB-BD	—	15	—	—
FX3U-CNV-BD	—	—	—	—

Tab. A-1: *Ingressi/uscite occupati ed assorbimento di corrente di adattatori di interfaccia e di comunicazione*

* In caso di collegamento di una unità di programmazione o di un terminale grafico, il loro assorbimento di corrente deve essere aggiunto a questo valore.

A.1.2 Strumenti di programmazione, convertitori di interfaccia, moduli di visualizzazione e terminale grafico

Modello	Numero di I/O occupati	Assorbimento di corrente [mA]		
		5 V DC	24 V DC (interna)	24 V DC (esterna)
FX-20P(-E)	—	150	—	—
FX-232AWC-H	—	120	—	—
FX-USB-AW	—	15	—	—
FX3U-7DM		20		
FX10DM-E	—	220	—	—
F920GOT-BBD5-K-E	—	220	—	—

Tab. A-2: *Ingressi/uscite occupati ed assorbimento di corrente di accessori collegabili*

A.1.3 Moduli adattatori

Modello	Numero di I/O occupati	Assorbimento di corrente [mA]			
		5 V DC	24 V DC (interna)	24 V DC (esterna)	all'inserzione
FX3U-4HSX-ADP	—	30	30	0	30*
FX3U-2HSY-ADP	—	30	60	0	120*
FX3U-4AD-ADP	—	15	0	40	—
FX3U-4DA-ADP	—	15	0	150	—
FX3U-4AD-PT-ADP	—	15	0	50	—
FX3U-4AD-TC-ADP	—	15	0	45	—
FX3U-232ADP	—	30	0	0	—
FX3U-485ADP	—	20	0	0	—

Tab. A-3: *Ingressi/uscite occupati ed assorbimento di corrente dei moduli adattatori della serie FX3U*

* L'assorbimento di corrente all'inserzione del sistema deve essere considerato nel collegamento ad una unità base con alimentazione a tensione continua.

A.1.4 Unità di espansione modulari

Modello	Numero di I/O occupati	Assorbimento di corrente [mA]		
		5 V DC	24 V DC (interna)	24 V DC (esterna)
FX2N-8ER-ES/UL	16	–	125	0
FX2N-8EX-ES/UL	8	—	50	0
FX2N-16EX-ES/UL	16	—	100	0
FX2N-8EYR-ES/UL	8	—	75	0
FX2N-8EYT-ESS/UL	8	—	75	0
FX2N-16EYR-ES/UL	16	—	150	0
FX2N-16EYT-ESS/UL	16	—	150	0

Tab. A-4: *Ingressi/uscite occupati ed assorbimento di corrente di unità di espansione modulari*

A.1.5 Moduli speciali

Modello	Numero di I/O occupati	Assorbimento di corrente [mA]			
		5 V DC	24 V DC (interna)	24 V DC (esterna)	all'inserzione
FX3U-4AD	8	110	0	90	—
FX3U-4DA	8	120	0	160	—
FX3U-20SSC-H	8	100	0	220	—
FX2N-2AD	8	20	50 ①	0	170
FX2N-2DA	8	30	85 ①	0	190
FX2N-4AD	8	30	0	55	—
FX2N-4DA	8	30	0	200	—
FX2N-4AD-TC	8	30	0	50	—
FX2N-4AD-PT	8	30	0	50	—
FX2N-8AD	8	50	0	80	—
FX2N-5A	8	70	0	90	—
FX2N-2LC	8	70	0	55	—
FX2N-1HC	8	90	0	0	—
FX2N-1PG-E	8	55	0	40	—
FX2N-10PG	8	120	0	70 ②	—
FX2N-232IF	8	40	0	80	—
FX2N-16CCL-M	8 ③	0	0	150	—
FX2N-32CCL-M	8	130	0	50	—
FX2N-32ASI-M	8 ④	150	0	70	—
FX0N-3A	8	30	90 ①	0	165
FX2N-10GM	8	—	—	5	—
FX2N-20GM	8	—	—	10	—

Tab. A-5: *Ingressi/uscite occupati ed assorbimento di corrente dei moduli speciali della famiglia FX*

① Se si collegano i moduli speciali FX2N-2AD, FX2N-2DA oppure FX0N-3A ad una unità di espansione compatta FX2N-32E□, l'assorbimento di corrente di questi moduli speciali analogici non deve superare 190 mA.
Se i moduli speciali FX2N-2AD, FX2N-2DA oppure FX0N-3A vengono collegati ad una unità di espansione compatta FX2N-48E□, l'assorbimento di corrente di questi moduli speciali analogici non deve superare 300 mA. Questa limitazione non sussiste per il collegamento ad una unità base.

② Con una tensione di alimentazione esterna di 5 V DC l'assorbimento di corrente è 100 mA.

③ Un FX2N-16CCL-M non può essere installato con un modulo FX2N-32ASI-M. Per ogni stazione I/O decentrata nella rete CC-Link vengono occupati 32 ingressi e uscite.

④ Un FX2N-32ASI-M non può essere installato con un modulo FX2N-16CCL-M. Per ogni stazione slave nella rete CC-Link vengono occupati 8 ingressi e uscite.

NOTA

L'assorbimento di corrente all'inserzione del sistema deve essere considerato nel collegamento ad una unità base con alimentazione a tensione continua.

A.2 Distanze dei fori per il montaggio diretto

Esclusi i moduli di posizionamento FX2N-10GM e FX2N-20GM, tutti gli altri moduli della famiglia MELSEC FX possono essere fissati direttamente su una superficie piana per mezzo di viti. I fori hanno un diametro di 4,5 mm, in modo che per il fissaggio possono essere usate viti autofilettanti M4 oppure viti autofilettanti per lamiera di 4 mm.

In questo capitolo sono indicate le distanze tra i fori di fissaggio.

A.2.1 Unità base

Le unità base FX3U-16M□ e FX3U-32M□ presentano due fori e le unità base FX3U-48M□, FX3U-64M□, FX3U-80M□ e FX3U-128M□ presentano rispettivamente quattro fori per il montaggio diretto.
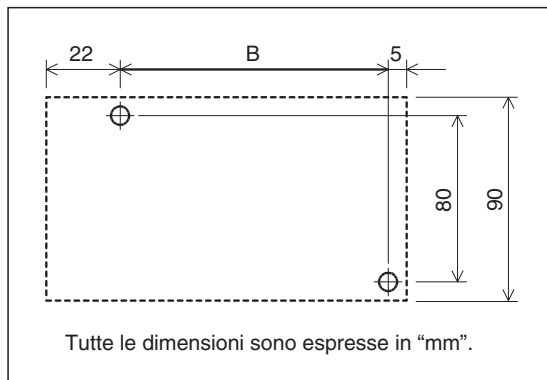
Fig. A-1:
Dimensioni delle unità base FX3U-16M□/□ e FX3U-32M□/□

Unità base	Distanza dei fori di fissaggio (B)
FX3U-16M□/□	103 mm
FX3U-32M□/□	123 mm

Tab. A-6:
Distanza dei fori di fissaggio nelle unità base FX3U-16M□/□ e FX3U-32M□/□
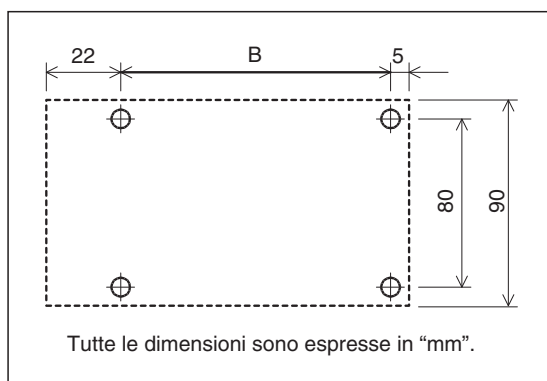
Fig. A-2:
Dimensioni delle unità base FX3U-48M□/□, FX3U-64M□/□, FX3U-80M□/□ e FX3U-128M□/□

Unità base	Distanza dei fori di fissaggio (B)
FX3U-48M□/□	155 mm
FX3U-64M□/□	193 mm
FX3U-80M□/□	258 mm
FX3U-128M□/□	323 mm

Tab. A-7:
Distanza dei fori di fissaggio nelle unità base FX3U-48M□/□, FX3U-64M□/□, FX3U-80M□/□ e FX3U-128M□/□

A.2.2 Moduli adattatori

I moduli adattatori

- FX3U-4AD-ADP
- FX3U-4DA-ADP
- FX3U-4AD-PT-ADP
- FX3U-4AD-TC-ADP
- FX3U-232ADP
- FX3U-485ADP
- FX3U-4HSX-ADP e
- FX3U-2HSY-ADP

hanno dimensioni identiche, che sono indicate nella figura seguente.
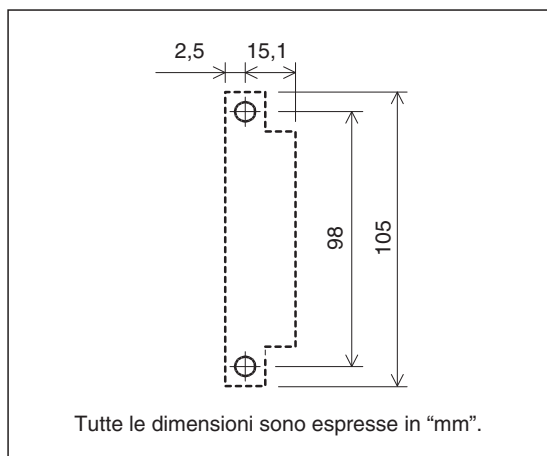
Fig. A-3:
Dimensioni dei moduli adattatori della serie FX3U

A.2.3 Unità di espansione compatte

Le unità di espansione compatte con rispettivi 16 ingressi ed uscite (FX2N-32E☐) sono dotate di due fori e le unità di espansione compatte con rispettivi 24 ingressi ed uscite (FX2N-48E☐) sono dotate di quattro fori per il montaggio diretto.
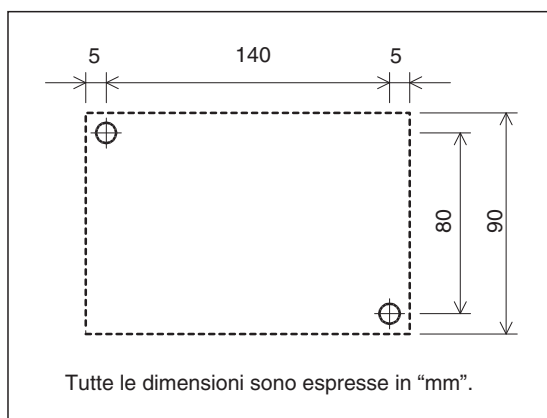
Fig. A-4:
Distanze dei fori di fissaggio nelle unità di espansione compatte FX2N-32ER-ES/UL e FX2N-32ET-ESS/UL
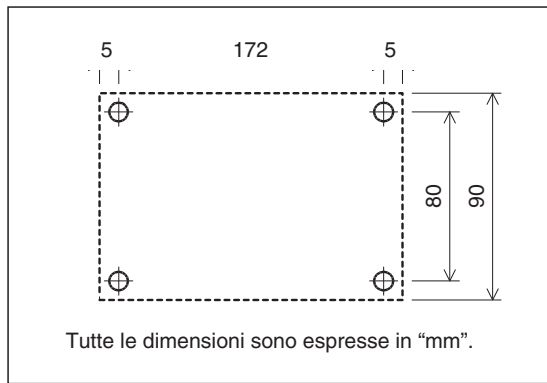
Fig. A-7:
Distanze dei fori di fissaggio nelle unità di espansione compatte FX2N-48ER-ES/UL, FX2N-48ET-ESS/UL, FX2N-48ER-DS e FX2N-48ET-DSS

A.2.4 Unità di espansione modulari
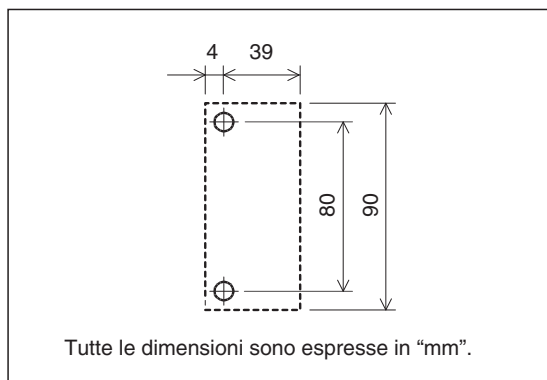
Fig. A-5:
Disposizione dei fori di fissaggio nelle unità di espansione compatte FX2N-8ER-ES/UL, FX2N-8EX-ESS/UL, FX2N-8EYR-ES/UL e FX2N-8EYT-ESS/UL
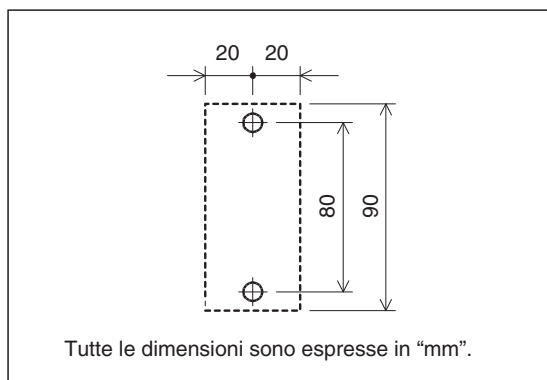
Fig. A-6:
Disposizione dei fori di fissaggio nelle unità di espansione compatte FX2N-16EX-ES/UL, FX2N-16EYR-ES/UL e FX2N-16EYT-ESS/UL

A.2.5 Moduli speciali ed alimentatore FX3U-1PSU-5V

Questa figura e la tabella mostrano la disposizione e le misure dei fori di fissaggio per la maggior parte dei moduli speciali della famiglia FX. Le misure per FX2N-16CCL-M e per FX2N-8AD sono indicate nella pagina seguente.

Tutte le dimensioni sono espresse in “mm”.
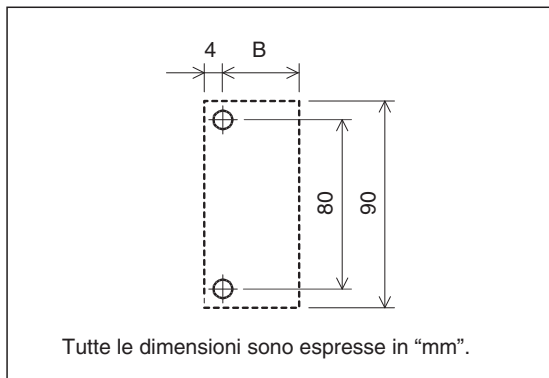
Fig. A-8:
Dimensioni dei moduli speciali della famiglia FX

<table>
<tr><th>Modulo</th><th>Distanza dei fori di fissaggio (B)</th></tr>
<tr><td>FX0N-3A</td><td rowspan="9">39 mm</td></tr>
<tr><td>FX2N-2DA</td></tr>
<tr><td>FX2N-2AD</td></tr>
<tr><td>FX2N-1PG-E</td></tr>
<tr><td>FX2N-10PG</td></tr>
<tr><td>FX2N-32CCL</td></tr>
<tr><td>FX2N-32CAN</td></tr>
<tr><td>FX2N-64DNET</td></tr>
<tr><td>FX3U-64DP-M</td></tr>
<tr><td>FX2N-4AD</td><td rowspan="14">51 mm</td></tr>
<tr><td>FX2N-4DA</td></tr>
<tr><td>FX2N-4AD-TC</td></tr>
<tr><td>FX2N-4AD-PT</td></tr>
<tr><td>FX2N-5A</td></tr>
<tr><td>FX2N-1HC</td></tr>
<tr><td>FX2N-2LC</td></tr>
<tr><td>FX2N-232-IF</td></tr>
<tr><td>FX2N-32ASI-M</td></tr>
<tr><td>FX3U-4AD</td></tr>
<tr><td>FX3U-4DA</td></tr>
<tr><td>FX3U-20SSC-H</td></tr>
<tr><td>FX3U-1PSU-5V</td></tr>
<tr><td>FX3U-ENET</td></tr>
</table>

Tab. A-8:
Distanza dei fori di fissaggio nei moduli speciali della serie FX0N-, FX2N- e FX3U

NOTA I moduli di posizionamento FX2N-10GM e FX2N-20GM possono essere montati solo su una guida DIN.
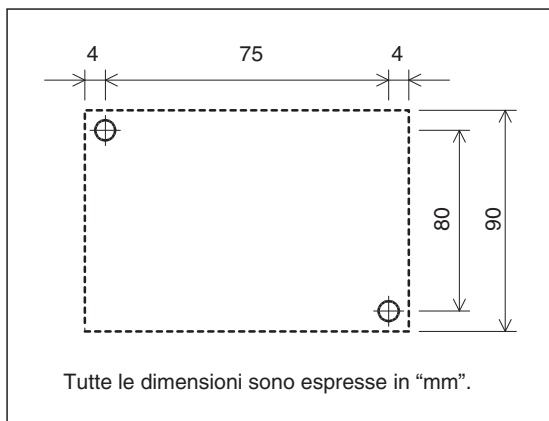
Fig. A-10:
Distanze dei fori di fissaggio nel modulo speciale FX2N-16CCL-M
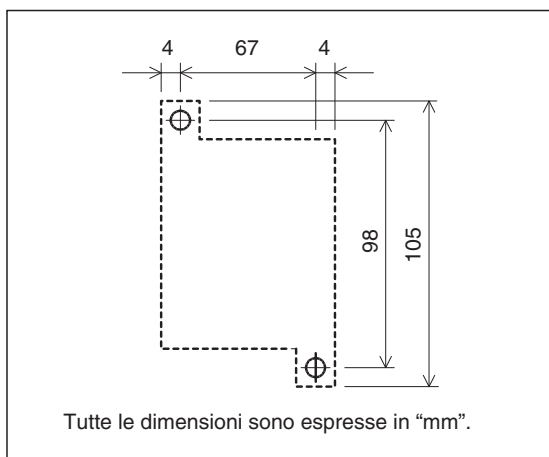
Fig. A-9:
Distanze dei fori di fissaggio nel modulo speciale FX2N-8AD

Indice

I

M

O

P

R

S

T

U

HEADQUARTERS

MITSUBISHI ELECTRIC EUROPE B.V. **EUROPA**
German Branch
Gothaer Straße 8
D-40880 Ratingen
Telefono: +49 (0)2102 / 486-0
Fax: +49 (0)2102 / 486-1120

MITSUBISHI ELECTRIC EUROPE B.V. **FRANCIA**
French Branch
25, Boulevard des Bouvets
F-92741 Nanterre Cedex
Telefono: +33 (0)1 / 55 68 55 68
Fax: +33 (0)1 / 55 68 57 57

MITSUBISHI ELECTRIC EUROPE B.V. **IRLANDA**
Irish Branch
Westgate Business Park, Ballymount
IRL-Dublin 24
Telefono: +353 (0)1 4198800
Fax: +353 (0)1 4198890

MITSUBISHI ELECTRIC EUROPE B.V. **ITALIA**
Italian Branch
Viale Colleoni 7
I-20041 Agrate Brianza (MI)
Telefono: +39 039 / 60 53 1
Fax: +39 039 / 60 53 312

MITSUBISHI ELECTRIC EUROPE B.V. **REP. CECA**
Czech Branch
Radlická 714/113a
CZ-158 00 Praha 5
Telefono: +420 (0)251 551 470
Fax: +420 (0)251-551-471

MITSUBISHI ELECTRIC EUROPE B.V. **SPAGNA**
Spanish Branch
Carretera de Rubí 76-80
E-08190 Sant Cugat del Vallés (Barcelona)
Telefono: 902 131121 // +34 935653131
Fax: +34 935891579

MITSUBISHI ELECTRIC EUROPE B.V. **UK**
UK Branch
Travellers Lane
UK-Hatfield, Herts. AL10 8XB
Telefono: +44 (0)1707 / 27 61 00
Fax: +44 (0)1707 / 27 86 95

MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION **GIAPPONE**
Office Tower "Z" 14 F
8-12,1 chome, Harumi Chuo-Ku
Tokyo 104-6212
Telefono: +81 3 622 160 60
Fax: +81 3 622 160 75

MITSUBISHI ELECTRIC AUTOMATION, Inc. **USA**
500 Corporate Woods Parkway
Vernon Hills, IL 60061
Telefono: +1 847 478 21 00
Fax: +1 847 478 22 53

DISTRIBUTORI EUROPEI

GEVA **AUSTRIA**
Wiener Straße 89
AT-2500 Baden
Telefono: +43 (0)2252 / 85 55 20
Fax: +43 (0)2252 / 488 60

Koning & Hartman b.v. **BELGIO**
Woluwelaan 31
BE-1800 Vilvoorde
Telefono: +32 (0)2 / 257 02 40
Fax: +32 (0)2 / 257 02 49

TEHNIKON **BIELORUSSIA**
Oktyabrskaya 16/5, Off. 703-711
BY-220030 Minsk
Telefono: +375 (0)17 / 210 46 26
Fax: +375 (0)17 / 210 46 26

INEA BH d.o.o. **BOSNIA E ERZEGOVINA**
Aleja Lipa 56
BA-71000 Sarajevo
Telefono: +387 (0)33 / 921 164
Fax: +387 (0)33/ 524 539

AKHNATON **BULGARIA**
4 Andrej Ljapchev Blvd. Pb 21
BG-1756 Sofia
Telefono: +359 (0)2 / 817 6004
Fax: +359 (0)2 / 97 44 06 1

INEA CR d.o.o. **CROAZIA**
Losinjska 4 a
HR-10000 Zagreb
Telefono: +385 (0)1 / 36 940 - 01/ -02/ -03
Fax: +385 (0)1 / 36 940 - 03

Beijer Electronics A/S **DANIMARCA**
Lykkegårdsvej 17, 1.
DK-4000 Roskilde
Telefono: +45 (0)46/ 75 76 66
Fax: +45 (0)46 / 75 56 26

Beijer Electronics Eesti OÜ **ESTONIA**
Pärnu mnt.160i
EE-11317 Tallinn
Telefono: +372 (0)6 / 51 81 40
Fax: +372 (0)6 / 51 81 49

Beijer Electronics OY **FINLANDIA**
Jaakonkatu 2
FIN-01620 Vantaa
Telefono: +358 (0)207 / 463 500
Fax: +358 (0)207 / 463 501

UTECO A.B.E.E. **GRECIA**
5, Mavrogenous Str.
GR-18542 Piraeus
Telefono: +30 211 / 1206 900
Fax: +30 211 / 1206 999

Beijer Electronics SIA **LETTONIA**
Vestienas iela 2
LV-1035 Riga
Telefono: +371 (0)784 / 2280
Fax: +371 (0)784 / 2281

Beijer Electronics UAB **LITUANIA**
Savanoriu Pr. 187
LT-02300 Vilnius
Telefono: +370 (0)5 / 232 3101
Fax: +370 (0)5 / 232 2980

INTEHSIS srl **MOLDAVIA**
bld. Traian 23/1
MD-2060 Kishinev
Telefono: +373 (0)22 / 66 4242
Fax: +373 (0)22 / 66 4280

Beijer Electronics AS **NORVEGIA**
Postboks 487
NO-3002 Drammen
Telefono: +47 (0)32 / 24 30 00
Fax: +47 (0)32 / 84 85 77

Koning & Hartman b.v. **OLANDIA**
Haarlerbergweg 21-23
NL-1101 CH Amsterdam
Telefono: +31 (0)20 / 587 76 00
Fax: +31 (0)20 / 587 76 05

DISTRIBUTORI EUROPEI

MPL Technology Sp. z o.o. **POLONIA**
Ul. Krakowska 50
PL-32-083 Balice
Telefono: +48 (0)12 / 630 47 00
Fax: +48 (0)12 / 630 47 01

AutoCont C.S. s.r.o. **REP. CECA**
Technologická 374/6
CZ-708 00 Ostrava-Pustkovec
Telefono: +420 595 691 150
Fax: +420 595 691 199

B:TECH A.S. **REP. CECA**
U Borové 69
CZ-58001 Havlíčkův Brod
Telefono: +420 (0)569 777 777
Fax: +420 (0)569-777 778

Sirius Trading & Services srl **ROMANIA**
Aleea Lacul Morii Nr. 3
RO-060841 Bucuresti, Sector 6
Telefono: +40 (0)21 / 430 40 06
Fax: +40 (0)21 / 430 40 02

Craft Con. & Engineering d.o.o. **SERBIA**
Bulevar Svetog Cara Konstantina 80-86
SER-18106 Nis
Telefono: +381 (0)18 / 292-24-4/5
Fax: +381 (0)18 / 292-24-4/5

INEA SR d.o.o. **SERBIA**
Izletnicka 10
SER-113000 Smederevo
Telefono: +381 (0)26 / 617 163
Fax: +381 (0)26 / 617 163

AutoCont Control s.r.o. **SLOVACCHIA**
Radlinského 47
SK-02601 Dolny Kubin
Telefono: +421 (0)43 / 5868210
Fax: +421 (0)43 / 5868210

CS MTrade Slovensko, s.r.o. **SLOVACCHIA**
Vajanskeho 58
SK-92101 Piestany
Telefono: +421 (0)33 / 7742 760
Fax: +421 (0)33 / 7735 144

INEA d.o.o. **SLOVENIA**
Stegne 11
SI-1000 Ljubljana
Telefono: +386 (0)1 / 513 8100
Fax: +386 (0)1 / 513 8170

Beijer Electronics AB **SVEZIA**
Box 426
SE-20124 Malmö
Telefono: +46 (0)40 / 35 86 00
Fax: +46 (0)40 / 35 86 02

Econotec AG **SVIZZERA**
Hinterdorfstr. 12
CH-8309 Nürensdorf
Telefono: +41 (0)44 / 838 48 11
Fax: +41 (0)44 / 838 48 12

GTS **TURCHIA**
Darülaceze Cad. No. 43 KAT. 2
TR-34384 Okmeydanı-Istanbul
Telefono: +90 (0)212 / 320 1640
Fax: +90 (0)212 / 320 1649

CSC Automation Ltd. **UCRAINA**
15, M. Raskova St., Fl. 10, Office 1010
UA-02002 Kiev
Telefono: +380 (0)44 / 494 33 55
Fax: +380 (0)44 / 494-33-66

MELTRADE Ltd. **UNGHERIA**
Fertő utca 14.
HU-1107 Budapest
Telefono: +36 (0)1 / 431-9726
Fax: +36 (0)1 / 431-9727

DISTRIBUTORI - EURASIA

Kazpromautomatics Ltd. **KAZAKISTAN**
Mustafina Str. 7/2
KAZ-470046 Karaganda
Telefono: +7 7212 / 50 11 50
Fax: +7 7212 / 50 11 50

CONSYS **RUSSIA**
Promyshlennaya st. 42
RU-198099 St. Petersburg
Telefono: +7 812 / 325 36 53
Fax: +7 812 / 325 36 53

ELECTROTECHNICAL SYSTEMS **RUSSIA**
Derbenevskaya st. 11A, Office 69
RU-115114 Moscow
Telefono: +7 495 / 744 55 54
Fax: +7 495 / 744 55 54

ELEKTROSTILY **RUSSIA**
Rubzowskaja nab. 4-3, No. 8
RU-105082 Moscow
Telefono: +7 495 / 545 3419
Fax: +7 495 / 545 3419

NPP "URALELEKTRA" **RUSSIA**
Sverdlova 11A
RU-620027 Ekaterinburg
Telefono: +7 343 / 353 2745
Fax: +7 343 / 353 2461

DISTRIBUTORI - MEDIO ORIENTE

TEXEL ELECTRONICS Ltd. **ISRAELE**
2 Ha´umanut, P.O.B. 6272
IL-42160 Netanya
Telefono: +972 (0)9 / 863 08 91
Fax: +972 (0)9 / 885 24 30

DISTRIBUTORI - AFRICA

CBI Ltd. **AFRICA DEL SUD**
Private Bag 2016
ZA-1600 Isando
Telefono: + 27 (0)11 / 928 2000
Fax: + 27 (0)11 / 392 2354